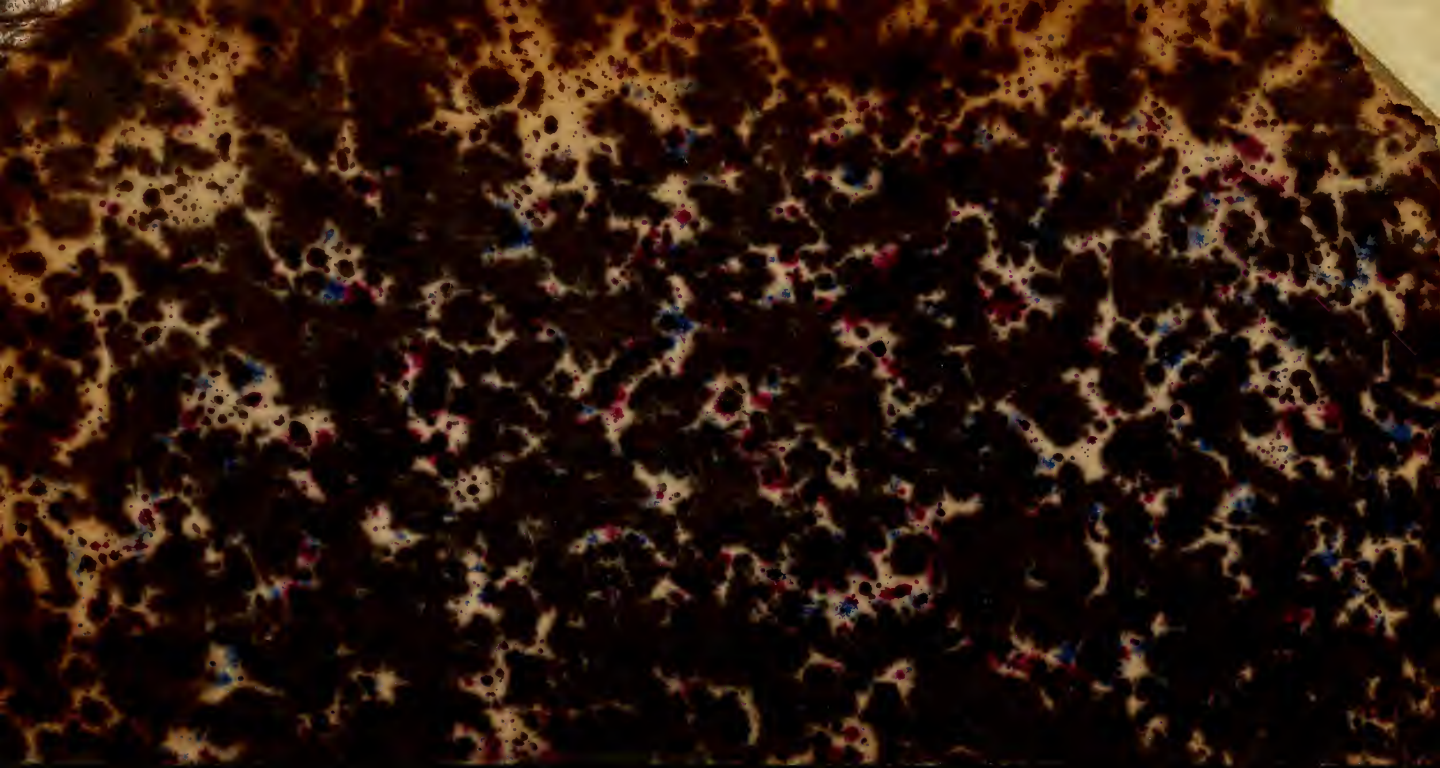


4-169.

LIBRARY OF THE
BOARD OF HEALTH
OF BOSTON,
DEPOSITED IN THE
BOSTON MEDICAL LIBRARY.

Accessions
134,747

Shelf No.
5809.54

FOUNDED 1852
SICUT PATRIBUS SIT DEUS NOBIS
BOSTONIA
CONDITA A.D.
1630.
CIVITATIS REGIMINE DONATA A.D. 1822.
BOSTON PUBLIC LIBRARY

GIVEN BY
Mass. Med. Soc,
Dec. 7. 72

Property of the Mass
Med. Society
Presented
Francis Vergnis M.D.

NOUVELLES

EXPÉRIENCES

GALVANIQUES.

NOUVELLES

EXPÉRIENCES

GALVANIQUES,

FAITES sur les organes musculaires de l'homme et des animaux à sang rouge ;

DANS lesquelles, en classant ces divers organes sous le rapport de la durée de leur excitabilité galvanique, on prouve que le cœur est celui qui conserve le plus long-temps cette propriété.

5809.5.4

PAR P. H. NYSTEN, Médecin,
Membre associé de la Société des Observateurs de l'Homme.

BOSTON MEDICAL
APR 26 1911
LIBRARY.

A PARIS,

Chez LEVRAULT, frères, Libraires, quai Malaquais ;
et à STRASBOURG, chez les mêmes.

BRUMAIRE AN XI.

1803

134.747

DE L'IMPRIMERIE DE J. GRATIOT,
RUE TIQUETONNE, N°. 122.

Mass. Med. Soc.
Dec 7. 72.

A

J. N. HALLÉ,

Professeur à l'Ecole de Médecine de Paris,

membre de l'Institut National de France.

P. H. NYSTEN.

TABLE
DES MATIÈRES.

INTRODUCTION *et plan de l'ouvrage*, page 1

PREMIÈRE PARTIE.

Expériences faites sur le cœur et les autres organes musculaires d'un homme décapité le 14 brumaire, 17

Réflexions, 29

SECONDE PARTIE.

Expériences faites sur des animaux à sang rouge et chaud, 49

PREMIÈRE SECTION.

Expériences faites sur des animaux mammifères, idem.

A. Expériences faites sur des chiens et des cochons d'Inde morts par la cessation des fonctions du cerveau.

I. *Expérience faite sur le cœur*

d'un chien (tempér. 12 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg., 50

II. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un chien*, (tempér. 12 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg., 57

III. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un chien*, (temp. 29 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg., 63

IV. *Expérience faite sur la matrice, le cœur et les autres organes musculaires d'une femelle de cochon d'Inde pleine et approchant du terme de la gestation*, (tempér. 9 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.), 70

B. Expériences faites sur des chiens morts par la cessation des fonctions du poumon.

V. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un*

chien mort par strangulation, et ouvert sans hémorragie, (tempér. 12 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.), 75

VI. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un chien mort par strangulation et ouvert avec hémorragie,* (tempér. 12 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.), 79

VII. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un chien mort par strangulation et ouvert sans hémorragie,* (tempér. 29 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.), 84

VIII. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un chien asphixié par le gaz hydrogène sulfuré* (tempér. 12 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.), 87

C. Expériences faites sur des chiens

morts par la cessation des fonctions du cœur.

IX. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un chien* (tempér. 7 deg. et demi du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.), 89

X. *Expérience faite sur l'aorte et sur quelques muscles volontaires d'un chien* (tempér. 10 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.), 94

XI. *Expérience faite sur le cœur isolé des autres parties et sur les muscles volontaires du même animal* (temp. 12 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.) 101

D. Expériences faites sur des chiens morts par décapitation.

XII. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un chien* (tempér. 7 deg. et demi du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.), 104

XIII. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un chien* (tempér. 28 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.), 109

SECONDE SECTION.

Expérience faite sur des oiseaux, 114

XIV. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un pigeon* (tempér. 10 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg. 115

XV. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un pigeon* (tempér. 10 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.) 117

Réflexions, 121

TROISIÈME PARTIE.

Expérience faite sur des animaux à sang rouge et froid, 133

XVI. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'une carpe morte par la cessation des fonctions du cerveau*, (tempér. 10 deg. du therm. de

Réaumur, éckelle de 80 deg., 133

XVII. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'une carpe morte par décapitation*, (tempér. 10 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.), 136

XVIII. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'une grenouille morte par la cessation des fonctions du cerveau*, (tempér. 10 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg. 140

XIX. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'une grenouille morte par décapitation*, (tempér. 10 deg. du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.), 142

Tableau comparatif de la durée de l'excitabilité galvanique des divers organes soumis aux expériences consignées dans le présent ouvrage, 145

Fin de la Table des Matières.

INTRODUCTION

ET PLAN DE L'OUVRAGE.

La lecture du mémoire présenté le 27 thermidor an 10, à l'Académie des Sciences de Turin, par les citoyens Vassalli-Eandi, Giulio et Rossi, me détermina à faire, sur les organes musculaires de l'homme et des animaux à sang rouge, diverses expériences galvaniques, dont j'avais formé le projet depuis quelque temps. L'influence du galvanisme sur le cœur, mérita d'autant plus mon attention, qu'elle avait été l'objet d'une lutte entre les premiers physiciens de l'Europe; Volta, cet homme à qui la physique devait déja beaucoup avant la découverte du galvanisme, et qui depuis, a acquis de

nouveaux droits à la célébrité, tant par d'ingénieux appareils, que par une multitude de belles expériences, tendantes à faire connaître la nature de ce singulier agent; Volta, dis-je, avait annoncé que le cœur et tous les autres organes musculaires, qui sont hors du domaine de la volonté, étaient insensibles à l'action galvanique. Mezzini, Valli, Klein, Pfaff, Berhends, avaient publié la même assertion; tandis qu'en Allemagne, Grapengiesser, le célèbre Humbold et Fowler, prétendaient avoir reconnu l'influence galvanique; le premier sur le mouvement péristallique des intestins, le second, sur le cœur des animaux à sang rouge et froid, et le troisième, sur celui des animaux à sang rouge et chaud.

A Paris, Bichat, que la

mort a enlevé au commencement de sa brillante carrière, essaya en vain de déterminer, par l'action galvanique, des contractions du cœur, tant sur les animaux à sang rouge et froid, que sur ceux à sang rouge et chaud. Après avoir parlé, dans son ouvrage sur la vie et la mort, de ses tentatives infructueuses sur le cœur des premiers de ces animaux, voici comment il s'exprime, au sujet de celles qu'il a faites sur les animaux à sang rouge et chaud, page 397, du même ouvrage : « 1°. J'eus l'autorisa-
« tion, dans l'hiver de l'an sept, de
« faire différens essais sur les cadavres
« des guillotinés ; je les avais à ma
« disposition, trente à quarante mi-
« nutes après le supplice. Chez quel-
« ques-uns, toute espèce de motilité
« était éteinte ; chez d'autres, on ra-
« nimait cette propriété avec plus ou

« moins de facilité, dans tous les « muscles, par les agens ordinaires; « on la développait surtout, dans les « muscles de la vie animale, par le « galvanisme; or, il m'a toujours été « impossible de déterminer le moin- « dre mouvement, en armant, soit « la moëlle épinière et le cœur, soit « ce dernier organe et les nerfs qu'il « reçoit des ganglions, par le sym- « pathique, ou du cerveau, par la « paire vague. Cependant, les exci- « tans mécaniques, directement ap- « pliqués sur les fibres charnues, en « occasionnaient la contraction. . . .

« 2°. J'ai armé de deux métaux « différens, sur des chiens et sur des « cochons d'inde, d'abord le cerveau « et le cœur, ensuite le tronc de la « moëlle épinière, et ce dernier or- « gane; enfin, ce même organe, et

« le nerf de la paire vague, dont il « reçoit plusieurs filets. Les deux « armatures étant mises en contact, « aucun résultat sensible n'a eu lieu; « je n'ai point vu les mouvemens se « ranimer lorsqu'ils avaient cessé, ou « s'accélérer lorsqu'ils continuaient « encore. »

Il est vrai que Bichat a fait ses expériences avec de simples armatures, mais plusieurs des physiciens qui avaient assuré le fait dont il s'agit, les avaient faites de la même manière; d'ailleurs, depuis Bichat, Aldini, professeur à Bologne, et neveu du célèbre Galvani, essaya en vain de déterminer, par l'appareil vertical de Volta, les contractions du cœur sur des bœufs, quoiqu'il soumit ces animaux à ses expériences, immédiatement après leur mort, et

le même Aldini ne fut pas plus heureux dans les tentatives qu'il fit sur le cœur de l'homme, avec les électromoteurs les plus forts. Dans ces derniers temps même, il soumit, dans un des pavillons de l'Ecole de Médecine de Paris, le cœur d'un cheval, à l'action d'une pile de plusieurs centaines de disques, environ trente minutes après la mort, sans pouvoir observer la moindre contraction de cet organe.

Des résultats aussi disparates, obtenus par des hommes célèbres, tous habitués à faire des expériences, me firent penser, ou que ceux qui contestaient le fait, n'avaient pas observé avec assez d'exactitude, ou que ceux qui l'assuraient, avaient attribué à l'influence galvanique, des contractions qui n'étaient dues qu'a l'irrita-

tion mécanique, déterminée par le simple contact des métaux avec le cœur. J'ai en conséquence, pris le parti de voir par mes propres yeux, et de m'en rapporter entièrement à ce qu'ils me feraient observer.

Mais le cœur n'était pas le seul organe musculaire dont l'excitabilité galvanique dût m'intéresser. Tous les autres organes de la même nature, et dont l'action est indépendante de la volonté, sans être d'un intérêt aussi majeur que le centre même de la vitalité, avaient cependant aussi pour moi, quelques attraits sous le rapport du galvanisme. Quant aux muscles qui sont soumis à l'empire de la volonté, on savait qu'ils conservaient très long-temps après la mort, leur excitabilité galvanique dans les animaux à sang rouge et chaud, comme

dans ceux à sang rouge et froid, moins long-temps cependant, dans les premiers que dans les derniers; mais on ne s'était pas encore occupé de déterminer, d'une manière plus ou moins précise, leur durée d'excitabilité; je crus donc, qu'en examinant comparativement cette durée sur tous les organes musculaires, je parviendrais à les placer dans le rang qui leur appartient sous ce rapport. Quelle fut ma surprise, en m'occupant de ce genre de recherches, de reconnaître que le cœur, malgré toutes les assertions émises jusqu'à ce jour sur son insensibilité au galvanisme, est de tous les organes, celui qui conserve le plus long-temps son excitabilité sous l'influence de cet agent, et occupe par conséquent, la première place par rapport à la durée de l'excitabilité galvanique,

comme mes expériences le prouvent.

Je ne pus m'astreindre à borner mon travail, aux organes décidément musculaires; la matrice devint aussi l'objet de mes recherches. Je me procurai à cet effet, des femelles de cochon d'inde, pleines et approchant du terme de la gestation, et je soumis cet organe à l'action galvanique.

Enfin, les expériences faites à Turin, sur les gros troncs artériels de l'homme, et consignées dans le mémoire cité, me parurent dignes d'être répétées. Ce qui m'engagea surtout à m'en occuper, c'est que le résultat que les citoyens Vassalli-Eandi, Giulio et Rossi, disent avoir obtenu, se trouve en opposition avec l'opinion de Bichat sur la contractilité des ar-

tères (1). J'ai donc fait quelques expériences sur ces organes, et j'annonce ici par anticipation, qu'elles ne m'ont pas offert le résultat qui avait été obtenu à Turin. Je n'ai pu les faire à la vérité d'une manière convenable que sur des chiens, mais je doute fort, que les artères ne jouissent pas des mêmes propriétés chez ces animaux, que chez l'homme; car pourquoi la nature aurait-elle établi deux lois diverses, pour produire le même phénomène? Pour-

(1) Ce profond phisiologiste, dont les savans doivent regretter la perte, refuse entièrement aux artères cette propriété qu'il appelle *contractibilité organique sensible* dans tous les organes où elle est indépendante de l'action cérébrale. Son opinion est appuyée d'une multitude de faits qu'il a rapportés dans son Anatomie générale, deuxième partie, p. 313 et suiv. Il est inutile de remarquer ici qu'il ne faut pas confondre le mode de contractibilité dont il s'agit avec la *contractibilité de tissu* et le *racornissement*, propriétés entièrement indépendantes de la vie.

quoi les artères joueraient-elles un rôle différent dans l'homme et dans les animaux des classes supérieures, la circulation étant absolument la même dans tous ces êtres ? Un semblable raisonnement, appliqué à l'excitabilité galvanique du cœur, m'avait assuré d'avance que j'obtiendrais sur celui de l'homme le résultat que m'avait offert celui des animaux à sang chaud et même à sang froid. Aussi me suis-je rendu au cimetière (2) avec le sentiment dont est pénétré un soldat qui va combattre avec la certitude de remporter la victoire. Si donc je n'ai pas obtenu dans mes expériences sur les gros troncs artériels des chiens, le résultat obtenu à Turin sur l'aorte de l'homme,

---

(1) Voyez mon expérience sur l'homme, à la tête du présent ouvrage.

ce n'est pas parce qu'elles n'ont pas été faites sur ce dernier (3). Peut-être le procédé que j'ai cru devoir employer pour leur réussite les a-t-il fait échouer. Comme il ne m'appartient pas de juger de mon propre ouvrage, je laisse à ceux qui voudront bien y jeter un coup-d'œil le soin de décider la question.

Après avoir fait mes expériences sur les organes musculaires de plusieurs animaux morts par décapitation, je réfléchis qu'il serait extrêmement intéressant de faire relativement au cœur ce que le professeur Hallé avait exécuté par rapport aux autres organes musculaires dans un temps où l'excitabilité

---

(1) J'ai aussi soumis l'aorte de l'homme à l'action galvanique ; mais comme j'ai manqué à une condition essentielle pour les raisons que j'ai données en rapportant cette expérience, je la regarde comme nulle.

galvanique du cœur n'était encore qu'un problême, c'est-à-dire d'examiner l'influence des différentes espèces de mort subite sur cette même excitabilité. Pour entreprendre un aussi beau travail, j'aurais dû, à l'exemple du cit. Hallé, faire périr des animaux par les décharges répétées d'une batterie électrique, par la submersion dans le mercure, par la submersion dans l'eau, par la strangulation, par la privation d'air dans la machine pneumatique, par la vapeur du charbon, par les gaz hydrogène pur, hydrogène carboné, hydrogène sulfuré, acide muriatique oxigéné, acide sulfureux, azote, ammoniaque, etc.; mais mes moyens ne m'ayant pas permis de me procurer ces diverses substances, j'ai été forcé de me borner aux morts par strangulation, par la cessation des fonctions du cerveau,

et par la cessation des fonctions du cœur. A ces trois grandes divisions de morts subites, j'ai ajouté celle qui a lieu par la respiration du gaz hydrogène sulfuré, dans le pressentiment que ce gaz, absorbé dans le système pulmonaire, pourrait bien aller porter son influence délétère sur le cœur lui-même, et arrêter son excitabilité galvanique. J'ai aussi soumis à l'action galvanique des chiens que j'avais empoisonnés par l'opium. J'ai eu pour résultat que cette substance n'anéantit pas l'excitabilité galvanique; mais je ne me suis pas assez attaché à ce genre d'expérience pour oser assurer qu'elle ne diminue pas l'énergie de cette propriété: aussi n'en parlerai-je pas dans le corps de cet ouvrage, me proposant de consigner les résultats que j'obtiendrai de nouvelles expériences, après cette espèce de mort,

dans un ouvrage que je publierai incessamment sur l'opium.

Ayant observé que l'excitabilité galvanique, dans la plupart des muscles, s'éteignait avec leur chaleur, j'ai cru devoir soumettre quelques animaux à l'action galvanique dans une température à peu près semblable à celle de leur économie vivante.

Toutes ces expériences ont été faites avec un appareil vertical de Volta, composé de 38 disques de zinc du diamettre de 33 millimètres, et de l'épaisseur de deux millim.; de 38 écus de trois livres et de 38 rondelles de drap mouillées dans une dissolution de muriate d'ammoniaque.

Cet ouvrage n'étant qu'un simple énoncé d'expériences, n'est guère

susceptible de division. Cependant, pour mettre un peu d'ordre dans cet énoncé, j'ai cru pouvoir le diviser en trois parties.

Dans la première, je place mon expérience faite sur les organes musculaires de l'homme, et quelques réflexions au sujet de cette expérience.

La seconde comprend tout ce qui est relatif aux expériences que j'ai faites sur des animaux à sang rouge et chaud, tels que le chien et le cochon d'inde parmi les mammifères, et le pigeon parmi les oiseaux.

Enfin, dans la troisième, j'ai rassemblé quelques expériences faites sur des animaux à sang rouge et froid, tels que la carpe parmi les poissons, et la grenouille parmi les reptiles.

NOUVELLES

NOUVELLES EXPERIENCES GALVANIQUES,

Faites sur les organes musculaires de l'homme, et des animaux à sang rouge.

PREMIÈRE PARTIE.

Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un homme décapité le 14 brumaire (1).

(Température, 11 degrés du thermomètre de Réaumur, échelle de 80 degrés.)

Cet homme âgé de 27 ans, était d'un tempéramment sanguin, et d'une constitution

(1) Qu'il me soit permis de faire un récit succinct des peines que je me suis données et des dangers que j'ai courus ce jour là pour satisfaire mon zèle.

Je sors à dix heures du matin de chez moi, l'appareil vertical de Volta à la main, pour me rendre à un des pavillons de l'école de médecine, et y continuer mes expériences. En entrant dans la rue de l'Observance, j'entends annoncer, par un colporteur, la condamnation d'un criminel à la peine de mort.

athletique. Il fut décapité à deux heures quatre minutes ; j'ouvris sa cavité thoracique, à

J'achète le jugement, et je vois qu'il doit être mis à exécution le même jour, 14 brumaire. Je me rends chez le cit. Thouret, directeur de l'Ecole. Je lui témoigne le désir que j'ai de tenter sur le cœur de l'homme les expériences que j'avais déjà faites sur le cœur de plusieurs espèces d'animaux. J'ajoute qu'on va supplicier un criminel, et que si je suis secondé, j'ai résolu de faire toutes les démarches nécessaires pour ne pas laisser échapper une semblable occasion. Le cit. Thouret s'empresse d'écrire à ce sujet au préfet de police. Je me transporte à la préfecture ; j'obtiens une autorisation en vertu de laquelle le corps de celui qu'on allait faire mourir était mis à ma disposition, après sa décapitation, c'est-à-dire dès qu'il serait conduit au cimetière de Sainte-Catherine. Muni de l'autorisation de la police, j'arrive bientôt sur la place de Grève ; et là, en attendant le malheureux que la justice devait frapper de son glaive, je réfléchis que le chemin qui conduit de ce lieu au cimetière est fort éloigné ; qu'une charrete ne va ordinairement qu'au pas du cheval qui la conduit, et par conséquent avec beaucoup de lenteur ; enfin qu'il est possible qu'une circonstance imprévue retarde de quelque temps son départ après l'exécution. Ces difficultés pouvant s'opposer à la réussite de mon expérience, je crois devoir courir au Palais de Justice dans l'intention de les lever, si j'en trouve les moyens ; je franchis la barrière que m'opposent les sen-

deux heures trois quarts ; les muscles que j'irritai avec mon scarpel en faisant cette ou-

---

tinelles postées à la grille du Palais ; j'engage le conducteur de la charrette à faire aller son cheval le plus promptement possible depuis la place de Grève jusqu'au cimetière, et je lui promets de lui en témoigner ma reconnaissance. Dans le même but je vais trouver le brigadier des gendarmes qui devaient escorter le triste convoi : je fais plus ; je parle à l'exécuteur. Il ne me reste que le temps nécessaire pour retourner au lieu de l'exécution. A peine y suis-je arrivé que je vois tomber le couteau fatal. Un spectacle aussi affreux me fait frémir d'horreur. Cependant je me recueille et je cours au cimetière. Je présente au concierge mon autorisation, et lui demande un local ; il me répond qu'il n'en a pas, et m'objecte que je ne puis me livrer à un travail anatomique dans un endroit public où il arrive à chaque instant des convois. J'aperçois au milieu du cimetière une large fosse récemment creusée, et de la profondeur de 50 à 60 pieds. Je prie le concierge de m'en accorder un petit coin. Après plusieurs objections, il se rend à mes instances. Une portion de cette fosse n'était encore creusée qu'à 15 pieds du sol. C'est à cette espèce d'étage que je donne la préférence ; il me procurait l'avantage de profiter encore pour quelque temps de la lumière du jour, et d'obtenir plus promptement ce dont je pouvais avoir besoin dans le cours de mon travail. J'y fais placer le cadavre, et j'y descends moi-même. A peine suis-je arrivé au bas de l'échelle qu'une

verture tels que le sterno-humeral (*grand pectoral*), le costo-coracoïdien, (*pteit pectoral*), le sterno-pubien, (*grand droit de l'abdomen*) , etc. se contractèrent fortement. Je dégageai le cœur de son péricarde: le sinus des veines pulmonaires (l'oreillette gauche) et le ventricule aortique (le ventricule gauche) , irrités mécaniquement restèrent parfaitement

---

odeur sépulchrale vient frapper mon odorat et que l'atmosphère humide de ce séjour des morts, arrêtant tout-à-coup la sueur qui ruisselait de tous les points de la surface de mon corps me fait éprouver une sensation semblable à celle d'un bain de glace. Qu'on juge par là du danger auquel ma santé était exposée. Mais ce n'est pas tout : mon laboratoire, considérablement rétréci par un énorme monceau de pierres, avait tout au plus six pieds de long sur quatre de large, et le sens de sa longueur était dans la direction du fond de la fosse; de manière que lorsque je voulais passer d'un côté du cadavre à l'autre, je me trouvais au bord d'un précipice affreux où j'ai été sur le point de tomber plusieurs fois pendant l'espace de temps qu'a duré mon expérience. Je passe sous silence les incommodités relatives à l'expérience elle-même , telles que la situation du cadavre sur la terre , mon bureau composé de 3 à 4 pierres placées les unes sur les autres, le siége vacillant de mon appareil galvanique , la terre que des ouvriers travaillans au-dessus de la fosse faisaient à chaque instant tomber sur ma tête , etc.

immobiles ; mais le sinus des veines caves (l'oreillette droite) et le ventricule pulmonaire (le ventricule droit) irrités de la même manière , présentèrent des contractions manifestes. A deux heures 53 minutes, je soumis cet organe à l'influence galvanique, en armant les plexus cardiaques (1) et faisant communiquer leur armature avec une des extrémités de la pile , puis établissant une communication au moyen d'un excitateur entre l'autre extrémité de la même pile et la pointe du cœur (2). Le sinus des

---

(1) Pour armer ces plexus cardiaques, il n'est pas nécessaire de passer son temps à les disséquer; il suffit d'embrasser, au moyen d'un crochet de laiton, les gros troncs de vaisseaux qui partent de la base du cœur. On embrasse en même temps un plus ou moins grand nombre de filets nerveux. D'ailleurs j'ai plusieurs fois enlevé sur des chiens tous les filamens nerveux du cœur visibles à l'œil nu, et armé immédiatement l'aorte, sans porter aucune atteinte aux phénomènes galvaniques.

(2) Que ce soit l'extrémité positive ou négative qui communique avec les nerfs des organes musculaires que l'on soumet au galvanisme, la chose est entièrement indifférente, comme j'aurai l'occasion de le prouver dans la suite de cet ouvrage.

veines caves et le ventricule pulmonaire, se contractèrent à l'instant et leurs contractions étaient manifestement plus fortes que celles que j'avais déterminées auparavant par les agens mécaniques ; mais le sinus des veines pulmonaires et le ventricule aortique ne m'offrirent aucune contraction apparente ; à l'armature des plexus cardiaques, je substituai celle du prolongement rachidien, et j'obtins le même résultat ; c'est-à-dire des contractions très-marquées du ventricule pulmonaire et du sinus des veines caves ; aucun mouvement apparent du ventricule aortique, ni du sinus des veines pulmonaires.

Je plaçai l'aorte dans le cercle galvanique ; elle resta parfaitement immobile (1).

A trois heures, j'ouvris la cavité abdominale et j'irritai mécaniquement les intestins, le pilore, l'estomac, l'ésophage, la vessie.

---

(1) Il est vrai que je ne fis au préalable aucune injection dans cette artère. La difficulté dans le triste lieu que j'occupais, de me procurer de l'eau élevée à la température du sang dans l'homme vivant, et le but principal de mon travail, m'empêchèrent de prendre cette précaution, que je regarde comme essentielle, et qui avait été prise par les cit. Vassalli-Eandi, Giulio et Rossi.

Je n'en obtins pas la moindre contraction ; placés sous l'influence du galvanisme, tous ces organes restèrent aussi dans l'immobilité, quoiqu'ils conservassent encore beaucoup de chaleur.

A trois heures un quart, le sinus des veines caves parut insensible aux irritations méchanique et galvanique ; mais à trois heures cinquante minutes, ses contractions redevinrent très-marquées et le sinus des veines pulmonaires qui, depuis le commencement de l'expérience, était resté, en apparence, immobile à toute espèce d'irritation, offrit alors des contractions très-manifestes sous l'influence du galvanisme. Le ventricule pulmonaire se contractait encore par le même agent, mais ses contractions s'affaiblissaient ; je soumis de suite ce ventricule et les deux sinus à l'irritation mécanique. Tous les trois se contractèrent, mais plus faiblement que sous l'influence galvanique : la contraction du ventricule fut même presqu'imperceptible. Un instant après, ce dernier, irrité par les agens mécaniques, resta dans la plus parfaite immobilité ; je le pinçai en vain avec une pince de dissection, après y avoir fait une petite plaie ; tandis qu'il continua de se contracter

très-visiblement pendant sept à huit minutes, sous l'influence galvanique. Ses contractions ne me parurent pas plus marquées, lorsque l'excitateur était mis en contact avec la petite plaie, que lorsqu'il touchait un autre point du ventricule. A quatre heures, elles devinrent extrêmement faibles et n'avaient lieu que dans une très-petite étendue de la partie moyenne du ventricule. Enfin, à 4 heures deux minutes, elles cessèrent entièrement.

A quatre heures six minutes, les muscles scapulo-radial (*biceps*) et humero-cubital ; (*brachial antérieur*) du bras droit qui étaient mis à découvert depuis un quart d'heure se contractèrent, mais faiblement, sous l'influence des agens mécaniques. Soumis à l'action du galvanisme, ces mêmes muscles présentèrent des contractions assez énergiques. Le diaphragme resta insensible à toute irritation, soit mécanique soit galvanique.

A quatre heures 24 minutes le sinus des veines caves et celui des veines pulmonaires étaient insensibles à l'irritation exercée avec la pointe d'un scalpel, mais ils se contractaient encore lorsque je les pinçais avec une pince à disséquer, ou que je les soumettais au galvanisme.

A quatre heures et demie, je dénudai la face inférieure de la langue, en enlevant la portion de la membrane buccale qui la recouvre ; et après avoir disséqué et armé le nerf *sous-lingual* (grand hypoglosse), je mis l'excitateur en contact avec les muscles auxquels ce nerf se distribue ; ils restèrent dans l'immobilité la plus parfaite.

A quatre heures 50 minutes, les muscles scapulo-radial et humero-cubital qui avaient présenté des contractions à quatre heures six minutes, et même sous l'influence des agens mécaniques, étaient insensibles à toute espèce d'irritation, soit mécanique soit galvanique.

A cinq heures, les muscles de l'avant-bras mis à nu et soumis à l'influence galvanique se contractèrent d'une manière très-sensible, quoiqu'ils restassent parfaitement immobiles sous l'influence des irritations mécaniques.

A cinq heures 7 minutes, le sinus des veines caves se contractait encore faiblement lorsque je le pinçais avec une pince à disséquer ; mais celui des veines pulmonaires n'était plus sensible qu'à l'action galvanique.

A cinq heures 18 minutes, le sinus des veines caves était complettement insensible

à toute irritation mécanique ; mais l'un et l'autre continuaient de se contracter d'une manière sensible sous l'influence galvanique.

A cinq heures vingt-cinq minutes, les muscles du bras gauche mis à découvert restèrent parfaitement immobiles sous l'influence des agens mécaniques ; placés dans le cercle galvanique ils offrirent des contractions faibles à la vérité, mais apparentes.

A 5 heures 55 min., les muscles superficiels de la face rotulienne de la cuisse, mis à découvert offrirent des contractions très-faibles sous l'influence galvanique ; mais à six heures un quart, ces muscles restèrent insensibles au galvanisme, quoiqu'ils conservassent encore un peu de chaleur. Les ayant enlevés, je soumis à l'action de cet agent le trifemoro-rotulien (*triceps crural*) situé sous eux ; il présenta quelques petites contractions fibrillaires (1) et resta immobile au bout de quelques minutes. Je mis alors à découvert le muscle prelombo-trokantinien (*grand psoas*), qui, placé derrière le mésentère et les viscères de l'abdo-

(1) J'entends par *contractions fibrillaires* celles qui ont lieu isolément dans quelques fibres sans intéresser aucunement la masse totale du muscle.

men, est un de ceux qui conservent le plus long-temps leur chaleur vitale. Il fut soumis au galvanisme et resta dans la plus grande immobilité.

A six heures et demie, le seul organe qui fut encore sensible à l'action de cet agent, était le cœur, puisque le sinus des veines pulmonaires et celui des veines caves qui en sont parties essentielles, continuaient de se contracter exclusivement. Leurs contractions s'affaiblirent de plus en plus, jusqu'à six heures trois quarts qu'elles devinrent tout-à-fait imperceptibles.

Comme je n'avais pas encore vu dans le grand nombre d'expériences que j'avais faites sur les animaux, le sinus des veines pulmonaires et celui des veines caves, perdre au même instant leur excitabilité galvanique, je réfléchis que ce phénomène pouvait être aussi bien dû au défaut d'énergie de l'excitant, qu'au défaut de susceptibilité de ces parties. J'examinai en conséquence l'état de mon appareil, et pour cela, après avoir mouillé mes doigts, je plaçai ceux d'une main sur l'extrémité positive de la pile et ceux de l'autre, sur son extrémité négative; je n'éprouvai ni commotion, ni même le plus léger picotement quoique j'eusse aux doigts plusieurs

petites blessures encore récentes ; j'attribuai cette nullité d'action galvanique au dessé-chement des rondelles de drap, je démontai ma pile pour les mouiller ; elle fut remontée à sept heures quelques minutes ; je l'essayai ; elle ne me fit éprouver au bout des doigts qu'un picotement presqu'imperceptible ; je soumis les deux sinus cardiaques à son action ; mais ils restèrent dans la plus parfaite immobilité. Il est très-probable qu'ils auraient encore offert des phénomènes galvaniques, si ma pile avait été en meilleur état. J'aurais pû nettoyer les disques de zinc et d'argent qui la composaient et qui étaient très-oxidés. Mais le temps que cette besogne aurait exigé, l'incertitude de son utilité, la fatigue dont j'étais accablé, le sentiment pénible de la faim, étaient des raisons assez puissantes pour me détourner de l'entreprendre,

Ouverture du cœur. Le ventricule aortique et le sinus des veines pulmonaires ne contenaient pas une goutte de sang ; le ventricule pulmonaire et le sinus des veines caves, en contenaient tout au plus six à huit gouttes en caillots dans les interstices de leurs colonnes (1).

(1) L'expérience ci-dessus a été faite depuis le

Réflexions.

On voit que dans l'homme qui fait le sujet de l'expérience ci-dessus, les intestins, l'estomac, l'œsophage et la vessie ont été en vain soumis au galvanisme, une heure après la mort. Il est donc très-probable, je pourrais même dire certain, que ces organes perdent les premiers leur sensibilité à l'action de cet agent ; et il paraît que cette propriété est beaucoup moins influencée par la chaleur vitale dans ces mêmes organes que dans les muscles soumis à la volonté ; car tous les viscères abdominaux avaient encore un certain degré de chaleur, lorsque

---

commencement jusqu'à la fin en présence de deux personnes : l'une est le cit. Bonnet, élève de l'école de Paris, qui a mérité toute ma reconnaissance par le zèle qu'il a mis à m'assister dans toutes mes expériences galvaniques ; l'autre ne peut être nommée : mais le cit. Dupuytren, chef des travaux anatomiques de l'Ecole de médecine, et dont le témoignage est suffisant pour faire autorité, a été témoin des faits les plus intéressans parmi ceux que je viens de rapporter. Arrivé au cimetière vers cinq heures et demie, il a vu s'éteindre la susceptibilité galvanique des organes musculaires soumis à la volonté, et celle des sinus cardiaques se conserver.

je les soumis au galvanisme et on sait que les muscles volontaires ne perdent leur susceptibilité galvanique, que lorsque leur chaleur est considérablement diminuée ; voilà pourquoi ceux qu'on laisse recouverts des tégumens conservent le plus long-temps cette propriété.

Il eût été très-intéressant de reconnaître si, de même que je l'ai observé dans les chiens, le gros intestins devient insensible au galvanisme avant le grêle, celui-ci avant l'estomac et l'estomac avant l'œsophage, et si sous ce rapport la vessie peut, comme dans ces mêmes animaux, être mise à côté de l'intestin grêle ou même de l'estomac ; mais pour m'en assurer il aurait fallu, 1°. que le corps du supplicié fût mis à ma disposition très-peu de temps, par exemple 15 à 20 minutes après la mort ; 2°. que je commençasse par ouvrir l'abdomen et soumettre à l'action galvanique, les organes que cette cavité renferme avant de passer aux autres. Je tâcherai de remplir ces deux conditions, lorsque l'occasion s'en présentera. En attendant je crois que l'expérience ci-dessus, suffit pour démontrer qu'il existe une grande différence entre l'excitabilité galvanique de l'œsophage

de l'homme et celle de l'œsophage des chiens; on verra en effet que dans ces derniers animaux, elle s'éteint très-longtemps après que tous les muscles volontaires ont perdu la leur; tandis que dans l'homme dont il est ici question, l'œsophage était insensible au galvanisme une heure après la mort, et que les muscles volontaires conservèrent leur excitabilité beaucoup plus longtemps.

Le cœur qui était le premier objet de mes recherches dut être aussi celui de mes réflexions; celles-ci n'ayant eu pour base que des faits observés m'ont permis d'établir les propositions suivantes :

PREMIERE PROPOSITION.

Les expériences faites jusqu'à ce jour, relativement à la durée de l'excitabilité galvanique du cœur de l'homme, ne donnent point de résultat exact.

Je suis éloigné de vouloir ici porter la moindre atteinte à la célébrité des hommes qui se sont occupés de cet objet; mais les expériences de cette nature sont si minutieuses, il faut sacrifier un temps si long pour

en obtenir tous les résultats possibles, qu'il n'est pas étonnant que des savans livrés à d'autres occupations sérieuses n'aient pu donner à celles-ci tout le soin qu'elles exigeaient, et n'eussent-ils même obtenu aucun résultat de leurs tentatives, ils n'en auraient pas moins acquis les droits les plus légitimes à la reconnaissance du monde éclairé. Les expériences faites à Turin, bien loin d'avoir été infructueuses, sont très-concluantes sous le rapport de l'existence de l'excitabilité galvanique du cœur, et par cela même elles sont d'un intérêt majeur pour la physiologie; mais on ne peut disconvenir à présent qu'elles ne soient inexactes sous le rapport de la durée de cette propriété. En effet, les citoyens Vassalli-Eandi, Giulio et Rossi n'ont obtenu des contractions du cœur que quarante minutes après la mort, tandis qu'il est prouvé, par mon expérience sur l'homme et par celles que j'ai faites sur les animaux, que le cœur conserve son excitabilité galvanique bien au-delà de ce terme. Avant que cette erreur fut reconnue, les physiologistes s'étonnaient avec raison que l'organe dont il s'agit, qui de tous les muscles est celui qui conserve le plus long-temps sa contractilité par les stimulans mécaniques, devint

devint un des premiers insensibles à l'influence galvanique.

J'ai dit que les expériences faites à Turin sont concluantes sous le rapport de l'existence de l'excitabilité galvanique du cœur ; cependant voici un fait dont on pourrait se servir pour faire une objection contre ces mêmes expériences.

Après la mort par décapitation et même la plupart des morts violentes, le cœur continue de se contracter plus ou moins long-temps, soit spontanément, soit par les agens mécaniques. Lorsque ses contractions spontanées cessent, celles qui sont dues aux agens mécaniques continuent encore, de manière que quarante minutes après la mort elles ne sont pas encore anéanties. Que l'on tue un chien, soit en lui coupant la tête, soit en lui enfonçant la pointe d'un instrument tranchant dans la partie supérieure du prolongement rachidien entre l'occipital et la première vertèbre cervicale ; qu'on ouvre ensuite sa cavité thoracique et son péricarde, on voit le cœur se contracter encore spontanément pendant vingt à trente minutes ; qu'on l'irrite ensuite par les agens mécaniques, ses contractions, au moins celles du ventricule

pulmonaire et des deux sinus se raniment et ne cessent guère entièrement qu'une heure après la mort; souvent même le sinus des veines caves continue de se contracter beaucoup au-delà de ce terme.

On pourrait ce me semble, d'après ce fait, objecter aux physiciens de Turin que les contractions qu'ils ont attribuées au galvanisme, ayant été confondues avec celles que pouvait déterminer le simple contact des métaux avec le cœur, il n'est nullement prouvé qu'elles aient été produites par l'influence de cet agent.

Mais une semblable objection ne pouvant être faite que par des personnes qui n'auraient jamais appliqué le galvanisme au cœur d'un animal, pour leur répondre, on n'aurait qu'à les engager à faire cette expérience, et à observer la grande différence qui existe entre les contractions déterminées par l'influence galvanique, et celles qui sont dues à l'action des stimulans mécaniques. En effet, les dernières présentent infiniment moins d'énergie que les premières; aussi je ne doutai nullement, lorsque je soumis pour la première fois, le cœur d'un chien au galvanisme, que les contractions obtenues à Turin,

n'eussent été produites par cet agent ; et je ne publierais point aujourd'hui mes expériences relatives à l'excitabilité du cœur, si je n'avais obtenu des contractions bien long-temps au-delà de 40 minutes, par la raison que ces expériences n'eussent fait que confirmer une chose qui selon moi, était déjà incontestable.

Mais j'ai, non-seulement déterminé des contractions du cœur plus long-temps que les physiciens de Turin, j'ai encore prouvé que cet organe est de tous, celui qui conserve le plus long-temps la faculté de se contracter sous l'influence galvanique, et je lui ai conservé par ce fait, le titre *d'ultimum moriens* qu'il était sur le point de perdre.

Je me suis écarté un peu de ma proposition, mais j'espère qu'on me le pardonnera aisément, en considération des personnes dont j'ai rappelé les travaux.

DEUXIÈME PROPOSITION.

L'action galvaniqne entretient l'excitabilité du cœur, et la ramène lorsqu'elle est prête à s'éteindre.

Dans le commencement de l'expérience

précédente, le sinus des veines pulmonaires était, en apparence, insensible à toute excitation, soit mécanique, soit galvanique ; mais son excitabilité, pour ainsi dire éteinte, s'est ranimée par l'action galvanique, au point qu'il s'est ensuite contracté non-seulement par cette action, mais aussi par celle des agens mécaniques. Ce fait prouve la seconde partie de ma proposition, et même la première ; l'une et l'autre se trouvent confirmées par mes expériences faites sur le cœur des chiens : en effet, j'ai observé que lorsque j'avais laissé écouler quelque temps, par exemple une demi-heure d'une excitation galvanique à l'autre, j'étais souvent forcé de réitérer plusieurs fois de suite les excitations, avant d'obtenir des contractions ; j'ai aussi observé que la première des contractions déterminées dans ce dernier cas était extrêmement faible, et que les suivantes devenaient de plus en plus marquées, à mesure que je réitérais l'application du galvanisme. On conçoit que ce phénomène découle naturellement du même principe. — Voici une autre circonstance dans laquelle la même chose a lieu :

Lorsqu'on soumet les muscles volontaires aux expériences galvaniques, et qu'on persiste

à les stimuler exclusivement jusqu'à l'anéantissement complet de leur excitabilité, ou seulement jusqu'à ce que cette propriété soit très-affaiblie, avant de s'occuper du cœur, cet organe soumis ensuite au galvanisme paraît d'abord insensible à l'influence de cet agent. On dirait que son excitabilité a été entraînée dans l'épuisement général, ou anéantie avant cet épuisement. Cette insensibilité apparente du cœur à l'action galvanique en a même imposé aux physiciens qui se sont occupés de ces expériences ; et c'est une des raisons pour lesquelles ils ont prononcé que le cœur perdait très-promptement son excitabilité galvanique. Mais si, au lieu de se borner dans une semblable circonstance à la première application du galvanisme à l'organe dont il s'agit, on réitère ces applications pendant quelque temps, son excitabilité qui s'était considérablement affaiblie par l'absence de stimulus, finit par se ranimer, et il en résulte des contractions manifestes, lesquelles deviennent beaucoup plus marquées après quelques nouvelles excitations (1).

(1) Voici une expérience de la même nature, et

TROISIÈME PROPOSITION.

L'extrême fréquence des excitations galvaniques diminue momentanément l'excitabilité du cœur.

Il est un terme à l'augmentation d'énergie des contractions du cœur par le galvanisme ;

---

qui me paraît assez intéressante pour mériter d'être consignée ici.

Ayant tué un chien, en lui enfonçant la pointe d'un instrument tranchant dans la partie supérieure du prolongement rachidien, j'ouvris sa cavité thoracique, mis le cœur à découvert, et l'abandonnai à lui-même ; cet organe s'étant contracté spontanément pendant une demi-heure, est resté immobile ; les stimulans mécaniques renouvelèrent les contractions des deux ventricules et du sinus des veines caves plus d'une heure après la mort. Enfin, les deux ventricules devinrent insensibles à ces stimulans, le sinus continua de donner des marques de sa sensibilité à leur action, et ne perdit cette propriété qu'au bout de trois heures trois quarts. Sept à huit minutes après son anéantissement complet, je soumis le sinus des veines caves au galvanisme que je n'avais encore appliqué à aucune partie de cet animal ; au bout de deux ou trois excitations, j'obtins des contractions

lorsque l'action de cet agent a été trop souvent réitérée en un temps donné, les contractions s'affaiblissent et deviennent même quelquefois imperceptibles; ce qui ne peut avoir lieu que par une diminution momentanée de l'excitabilité de cet organe. Il semble qu'alors sa sensibilité soit émoussée par l'action trop long-temps continuée du même stimulus, ou que cet organe soit fatigué (1).

QUATRIEME PROPOSITION.

L'excitabilité galvanique du cœur continue après l'extinction apparente de sa chaleur vitale.

Après la mort le calorique qui animait

---

d'abord très-faibles, mais qui devinrent ensuite plus marquées. Je découvris divers muscles de l'animal, sans oublier l'œsophage, et les soumis au galvanisme; tous restèrent immobiles.

(1) Je sais que pendant la vie le cœur ne se fatigue jamais, et que cette continuité d'action qu'il partage avec tous les autres organes de la vie intérieure ou organique, est un des grands caractères qui les distinguent des organes de la vie extérieure ou animale; mais après la mort, lorsque le peu de vitalité qui lui reste est sur le point de s'éteindre, et que l'influence galvanique est la seule puissance qui puisse ranimer,

toute l'économie animale pendant la vie, se dissipe peu à peu. Lorsque le corps reste couvert de ses tégumens, ce principe se conserve à la verité assez long-temps ; c'est ainsi que vingt-quatre heures après la cessation des fonctions vitales, souvent la température des organes intérieurs est encore de plusieurs degrés au-dessus de la température atmosphérique (1). Mais lorsque les diverses enveloppes de ces organes ont été enlevées, lorsqu'ils sont mis en contact avec l'air ambiant, on conçoit que leur calorique se dissipe avec une grande promptitude, et que bientôt l'é-

---

pour quelques instans, l'action de cet organe, n'est-il pas possible qu'il éprouve une espèce de fatigue, par l'application trop souvent réitérée dans un court espace de temps, d'un stimulant aussi énergique ?

(1) Cela s'observe, surtout dans certains cas où la mort est survenue très-promptement. J'ai assisté, il y a quelques mois, avec mon collègue et ami Tonnelier, à l'ouverture du corps d'une jeune personne qui s'était empoisonnée par l'acide arsénieux, et qui était morte dix-neuf à vingt heures après avoir pris ce poison corrosif. Tous les organes intérieurs, quoique l'ouverture ne fût faite que vingt-huit heures après la mort, étaient encore beaucoup au-dessus de la température du local, laquelle pouvait être de 10 à 12 degrés de Réaumur.

quilibre se rétablit entre leur température et celle de l'atmosphère ; aussi le cœur de l'homme, de même que celui des animaux que nous sommes forcés de soumettre à nos expériences, paraît-il aussi froid une heure après avoir été exposé au contact de l'air, qu'il l'est au bout de vingt-quatre heures de cette exposition : or, comme c'est la température du corps vivant qui constitue la chaleur vitale, au moins par rapport à nous, il en résulte que lorsque celle-là baisse, celle-ci diminue en proportion et qu'elle est éteinte, en apparence, lorsque l'équilibre de température est rétabli entre les divers organes exposés à l'air et l'air lui-même ; et puisque le cœur de l'homme qui fait le sujet de mon expérience, a conservé son excitabilité galvanique long-temps après ce rétablissement d'équilibre, et que j'ai constamment observé le même phénomène dans les expériences que j'ai faites sur les animaux à sang rouge et chaud, je me crois en droit de conclure que l'excitabilité galvanique du cœur continue après l'extinction apparente de sa chaleur vitale (1). Et je remarque qu'il jouit à cet

(1) On pourrait me représenter que ma proposition

égard d'une prérogative qui lui appartient exclusivement, surtout dans l'homme (1), puisqu'on voit l'excitabilité galvanique des muscles soumis à la volonté, diminuer avec leur chaleur, et qu'ils perdent cette excitabilité en moins d'une heure lorsqu'ils sont exposés au contact de l'air, tandis que le cœur conserve

---

devrait être restreinte aux expériences faites à une basse température, sous le prétexte que la chaleur vitale se conserve très-long-temps à une haute température, par exemple, à une température égale à celle du corps vivant. Je réponds à cela que la température du corps vivant étant un phénomène purement vital et entièrement indépendant de la température atmosphérique, s'éteint toujours très-promptement par le contact de l'air, soit que celui-ci soit chaud ou froid; et que s'il existe une différence à cet égard, elle est très-peu sensible. Lors donc que l'on expose les organes intérieurs d'un animal qui vient de mourir, à une très-haute température, par exemple, à celle de 30 à 32 degrés de Réaumur, la chaleur vitale ne s'en perd pas moins; et si la température de ces organes reste au même degré du thermomètre, c'est qu'à mesure que la chaleur vitale se dissipe, elle est remplacée par celle de l'atmosphère.

(1) Je dis, *surtout dans l'homme*, parce que dans les chiens il la partage jusqu'à un certain point avec l'œsophage.

cette même propriété plusieurs heures après cette exposition.

CINQUIEME PROPOSITION.

Les différentes parties du cœur (les deux sinus et les deux ventricules) perdent leur excitabilité galvanique dans le même ordre qu'elles perdent leur excitabilité mécanique.

L'ordre dans lequel les ventricules et les sinus perdent leur excitabilité mécanique, est le suivant :

Le ventricule aortique perd le premier cette propriété, et c'est ce qui a lieu 20 à 30 minutes après la mort.

Vient en second lieu, le ventricule pulmonaire dont les contractions cessent 35 à 45 minutes après la mort.

En troisième lieu, doit être placé le sinus des veines pulmonaires, lequel finit de se contracter très-peu de temps après le ventricule pulmonaire et quelquefois même avant ce dernier.

Enfin le sinus des veines caves, conserve le plus longtemps son excitabilité méca-

nique, et ne la perd guère que de 50 à 60 minutes après la mort; souvent même il conserve cette propriété bien au-delà de ce terme, comme je l'ai observé plusieurs fois.

C'est dans le même ordre que s'anéantit l'excitabilité galvanique des quatre parties du cœur, et il est à remarquer que le ventricule aortique perd cette propriété peu de temps après l'extinction de son excitabilité mécanique; j'ai cherché à me rendre raison de de ce phénomène, et voici comment j'y suis parvenu.

Pour qu'un organe puisse se contracter, il faut qu'il soit dans un relâchement plus ou moins considérable; or, dans les animaux que nous faisons périr par décapitation, le ventricule aortique cesse, ce me semble, de se mouvoir dans l'état d'une contraction des plus complètes, aussi ne contient-il presque pas de sang, souvent même il n'en contient pas une goutte, et les parois de sa cavité, qui est alors, pour ainsi dire nulle, sont appliquées les unes contre les autres. Ce n'est donc pas selon moi, parce que ce ventricule est peu sensible à l'action galvanique, qu'il ne continue pas plus-long temps à se contracter sous son influence, mais parce qu'il est dans

une impossibilité physique de se contracter. Je dois remarquer ici, que tout ce qui est relatif à l'excitabilité galvanique du ventricule aortique concerne aussi l'excitabilité galvanique de la pointe du cœur, puisque celle-ci appartient entièrement à ce ventricule; elle n'est donc pas *de toutes les parties du cœur la plus motile, la plus sensible à l'influence galvanique*, comme l'avaient cru les citoyens Vassalli-Eandi, Giulio et Rossi.

Le ventricule pulmonaire n'est pas dans le cas du ventricule aortique : il finit, à ce qui me paraît, de se mouvoir, par l'action des agens mécaniques, dans un état moyen entre un relâchement et une contraction complète, état qui lui permet de se contracter encore pendant quelque temps, sous l'influence galvanique; et quoique ce semi-relâchement ne soit pas très-favorable à la contraction, le ventricule pulmonaire ne s'est pas moins contracté dans l'homme qui fait le sujet de l'expérience précédente, deux heures après la mort.

Mais les sinus qui, lorsqu'ils restent insensibles aux agens mécaniques, se trouvent dans le relâchement le plus complet, sont par cela même dans l'état le plus favo-

rable pour se contracter sous l'influence galvanique ; voilà pourquoi ils jouissent de tous leurs droits, et ne cessent de se contracter que long-temps après l'anéantissement de l'excitabilité des autres organes musculaires. Cependant le sinus des veines pulmonaires perd cette propriété, comme je l'ai déjà observé, avant le sinus des veines caves, et quelquefois même avant le ventricule pulmonaire ; je ne sais pas à quoi tient cette dernière variété, mais j'ai presque toujours observé, lorsqu'elle avait lieu, que le sinus des veines pulmonaires était dans un état de mollesse extraordinaire, et que sa couleur était extrêmement pâle.

C'est ici le lieu de remarquer qu'il existe un vice général dans les expériences faites jusqu'à présent, pour prouver l'excitabilité galvanique du cœur, c'est qu'on a négligé de désigner quelles sont les parties de cet organe qui ont été mises en jeu. On s'est contenté de dire *le cœur s'est contracté*, comme si cet organe était composé d'un faisceau de fibres, disposées toutes sur un même plan, ayant absolument les mêmes usages, et ne pouvant se contracter les unes sans les autres.

Dans le développement des propositions que j'ai cru devoir établir, je me suis un peu écarté de la marche analytique, en parlant plusieurs fois des résultats des expériences faites sur les animaux, avant d'avoir rapporté ces mêmes expériences; mais comme les faits physiologiques sont plus intéressans, lorsqu'ils ont spécialement l'homme pour objet, que lorsqu'ils n'appartiennent qu'aux animaux, j'ai espéré pouvoir fixer plus particulièrement l'attention des personnes qui voudront bien me lire, en plaçant ce qui est commun au premier et aux derniers de ces êtres, à la suite de l'expérience la plus intéressante de celles qui sont rapportées dans mon ouvrage.

Avant de passer aux expériences que j'ai faites sur les animaux, il me reste à donner, autant qu'une seule observation me le permet, l'échelle de durée d'excitabilité galvanique des divers organes musculaires de l'homme.

1°. Je place au haut de l'échelle, le cœur comme l'organe qui conserve le plus longtemps cette excitabilité.

2°. Après le cœur, viennent tous les muscles soumis à la volonté indistinctement,

pourvu qu'ils soient placés dans les mêmes circonstances ; mais, en raison de leur situation plus ou moins favorable à la conservation de leur chaleur vitale, avec laquelle s'anéantit leur excitabilité galvanique, je dois placer les plus profondément situés, soit au tronc, soit aux membres, avant les superficiels.

3°. Le bas de l'échelle est occupé par les organes musculaires de l'appareil digestif et la vessie. Il est très-probable que l'œsophage doit être placé avant l'estomac, celui-ci avant l'intestin grêle, et l'intestin grêle sur le même rang que la vessie, avant le gros intestin qui occuperait ainsi le dernier échelon.

Tel est le classement que l'analogie fait présumer, et que j'établis provisoirement, en attendant qu'un grand nombre de faits le confirme ou le rectifie.

SECONDE

SECONDE PARTIE.

Expériences faites sur des animaux à sang rouge et chaud.

Je divise cette partie en deux sections :

La première contient des expériences faites sur des animaux mammifères.

Dans la seconde se trouvent celles que j'ai faites sur des oiseaux.

PREMIERE SECTION.

Expériences faites sur des animaux mammifères.

Cette section présente quatre sous-divisions ; savoir :

A. Expériences faites sur des chiens et des cochons-d'Inde morts par la cessation des fonctions du cerveau.

B. Expériences faites sur des chiens morts par la cessation des fonctions du poumon.

C. Expériences faites sur des chiens morts par la cessation des fonctions du cœur.

D. Expériences faites sur des chiens morts par décapitation.

A. Expériences faites sur des chiens et des cochons d'Inde morts par la cessation des fonctions du cerveau.

BOSTON MEDICAL APR 26 1911 LIBRARY

I. *Expérience faite sur le cœur d'un chien.*

(Température, ~~12 deg. du therm.~~ de Réaumur. Echelle de 80 degrés.)

J'ai fait périr à sept heures vingt minutes du matin un chien adulte, de moyenne taille, en lui enfonçant la pointe d'un scalpel dans le prolongement rachidien, entre l'occipital et la première vertèbre cervicale (1), et j'ai ouvert de suite sa cavité thoracique. Le cœur,

(1) Il est à remarquer que l'introduction de l'instrument dans cette portion du canal rachidien détermine toujours une hémorrhagie plus ou moins abondante fournie par les artères vertébrales, dont la section est inévitable.

encore contenu dans le péricarde, continuait de se contracter, mais au moment où il fut mis en contact avec l'air extérieur, par l'ouverture de cette poche membraneuse, ses contractions devinrent et plus fréquentes et plus énergiques (1). Au bout de quelques minutes, elles s'affaiblirent; à 7 heures 40 minutes, le ventricule aortique cessa de se contracter spontanément, et les contractions du ventricule pulmonaire et des deux sinus devinrent extrêmement rares. J'irritai le cœur par des agens mécaniques, qui déterminèrent à l'instant des contractions des deux ventricules et des deux sinus. A 7 heures 45 minutes, je soumis cet organe à l'influence galvanique, et j'obtins des contractions beaucoup plus mar-

(1) C'est un phénomène constant que les contractions spontanées du cœur qui continuent quelque temps après la mort présentent plus de fréquence et d'énergie lorsque cet organe est exposé au contact de l'air que lorsqu'il reste renfermé dans le péricarde. Je fais ici, puisque l'occasion s'en présente, cette observation, à laquelle je ne reviendrai pas; et je préviens que je donnerai souvent à ces contractions exercées par le cœur exposé au simple contact de l'air l'épithète de *spontanée*, quoiqu'à la rigueur elles n'aient pas lieu spontanément.

quées que celles qui avaient été déterminées par les agens mécaniques. Celles des ventricules étaient plus énergiques que celles de sinus. Souvent même une seule excitation galvanique déterminait un grand nombre de contractions des deux ventricules, lesquelles se succédaient avec une grande rapidité, et représentaient assez bien un mouvement vermiculaire. A 8 heures 8 minutes, les quatre parties du cœur continuaient de se contracter par le galvanisme, quelque fût l'endroit de la surface de cet organe où j'appliquasse l'excitateur (1); mais à 8 heures 10 minutes, lorsque je mettais ce dernier en contact avec la pointe du cœur, le ventricule aortique restait dans l'immobilité, mais il se contractait vers sa base, lorsque l'excitateur était mis en contact avec cette partie, ou même avec la

(1) Lorsque je parlerai, soit dans la suite de cette expérience, soit dans les expérienees suivantes, de l'application de l'excitateur, je supposerai toujours la communicatiou établie, 1°. entre cet excitateur et une des extrémités de la pile; 2°. entre l'autre extrémité de la pile et les plexus cardiaques, ou le prolongement rachidien, ou toute autre partie, suivant l'organe soumis à l'expérience.

partie moyenne du ventricule. Enfin, à 8 heures un quart, il était entièrement insensible au galvanisme, tandis que le ventricule pulmonaire et les deux sinus continuaient à se contracter, même lorsque l'excitateur, au lieu d'être mis en contact immédiat avec le cœur, touchait seulement le diaphragme, ou un autre muscle voisin, tel qu'un intercostal ou tout autre muscle thoracique.

A huit heures trois quarts, le ventricule pulmonaire ne se contractait plus que lorsque l'excitateur le touchait immédiatement, et les deux sinus continuaient de se contracter, soit par le contact immédiat de l'excitateur, soit que celui-ci touchât toute autre partie du cœur, même sa pointe. Les muscles des membres étaient insensibles au galvanisme.

A neuf heures, le ventricule pulmonaire continuait de se contracter sous l'influence de cet agent, mais ses contractions étaient faibles et n'avaient lieu qu'à sa partie moyenne, près du sillon qui répond à la cloison interposée entre les deux ventricules. Les sinus continuaient de se contracter tous les deux à chaque excitation exercée sur un point quelconque du cœur.

A neuf heures un quart, l'excitateur mis

en contact avec la pointe du cœur, déterminait des contractions du sinus des veines caves ; mais pour obtenir des contractions de celui des veines pulmonaires, il fallait mettre l'excitateur en contact avec un point du ventricule correspondant, très-voisin de ce sinus ou avec le sinus lui-même, et ses contractions étaient beaucoup moins énergiques que celles du sinus des veines caves. Le ventricule pulmonaire continuait de se contracter, mais avec beaucoup de faiblesse et seulement par le contact immédiat de l'excitateur avec une partie de ce ventricule voisine de celle qui présentait des contractions. Celles-ci se sont affaiblies de plus en plus jusqu'à neuf heures cinquante-cinq minutes, qu'elles ont cessé de se faire apercevoir (1).

A dix heures trente-cinq minutes, le sinus des veines caves continuait de se contracter lors même que l'excitateur était mis en con-

(1) Lorsque les contractions du ventricule sont très-faibles, qu'elles sont sur le point de devenir imperceptibles, il faut, pour les bien apercevoir, que l'œil de celui qui les observe soit au niveau du ventricule qui se contracte, et que celui-ci soit bien exposé au grand jour ; c'est-à-dire, qu'il soit placé entre l'endroit qui

tact avec la pointe du cœur, ou avec le sinus des veines pulmonaires; celui-ci continuait aussi de se contracter, mais il fallait que l'excitateur touchât le ventricule aortique à 3 ou 4 millimètres de ce sinus ou le sinus immédiatement.

A dix heures cinquante-trois minutes, le même sinus se contractait encore, mais seulement par le contact immédiat de l'excitateur, et il fallait que celui-ci touchât le ventricule pulmonaire près le sinus des veines caves, par exemple, à une distance de 9 à 10 millimètres, ou le sinus immédiatement, pour déterminer des contractions de ce dernier. Celles du sinus des veines pulmonaires devinrent de plus en plus faibles jusqu'à midi et demi, ou ce sinus resta tout-à-fait insensible.

A une heure, le sinus des veines caves continuait de se contracter même, lorsque

---

livre l'entrée aux rayons lumineux et l'œil. On doit prendre les mêmes précautions pour les autres muscles, et je ne les ai jamais négligées. Le moindre froncement de l'aponévrose qui recouvre ceux des membres, s'aperçoit de cette manière, et ne permettrait pas de méconnaître le plus léger mouvement de leurs fibres.

l'excitateur était mis en contact avec la base du ventricule correspondant; mais ses contractions n'avaient plus lieu que dans la portion libre de ce sinus connue sous le nom d'*appendice auriculaire*.

A 3 heures vingt-quatre minutes, cette partie du cœur était encore sensible au galvanisme, soit que l'excitateur la touchât immédiatement, ou qu'il fût mis en contact avec la portion correspondante du ventricule ; mais à trois heures trente minutes, le sinus des veines caves ne se contractait plus que par le contact immédiat de l'excitateur : ses contractions devinrent de plus en plus faibles, et cessèrent entièrement à trois heures cinquante-trois minutes.

Il résulte de l'expérience précédente :

1°. Que le ventricule aortique a cessé de se contracter sous l'influence galvanique, quarante-cinq minutes après la mort.

2°. Que le ventricule pulmonaire n'a cessé de se contracter, qu'au bout de deux heures trente-cinq minutes, depuis l'anéantissement des fonctions vitales.

3°. Que le sinus des veines pulmonaires a présenté des contractions, pendant cinq heures dix minutes après la mort.

4°. Enfin que le sinus des veines caves n'est devenu insensible à l'influence galvanique, qu'au bout de huit heures trente-trois minutes.

II. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un chien.*

(Température, 12 dégrés du therm. de Réaumur. Echelle de 80 dégrés)

Ayant fait périr à onze heures un quart un petit chien encore jeune, de la même manière que dans l'expérience précédente, je fis un instant après l'ouverture de la cavité thoracique, du péricarde et de la cavité abdominale.

A onze heures trente-cinq minutes, le ventricule aortique et le sinus des veines pulmonaires ne se contractaient plus au simple contact de l'air; mais ils se contractaient encore par les agens mécaniques. Le ventricule pulmonaire et le sinus des veines caves se contractaient encore au simple contact de l'air.

A onze heures cinquante minutes, le sinus des veines pulmonaires et le ventricule aortique cessèrent d'être sensibles à l'action des agens mécaniques. Je soumis ces parties à l'in-

fluence galvanique et j'en obtins des contractions. Le sinus des veines caves et le ventricule pulmonaire se contractaient encore au simple contact de l'air ; mais leurs contractions, surtout celles du ventricule, étaient très-rares.

A onze heures cinquante-cinq minutes, l'intestin grêle se contracta sous l'influence des agens mécaniques ; le gros, irrité par les mêmes agens, n'offrit aucune contraction sensible ; mais, soumis à l'action galvanique, il se contracta d'une manière très-manifeste.

A midi cinq minutes, le sinus des veines caves et le ventricule pulmonaire se contractaient encore spontanément, et leurs contractions augmentaient de fréquence et d'énergie par les agens mécaniques ; mais à midi dix minutes, le sinus des veines caves était la seule partie du cœur qui offrit encore des contractions spontanées. Toutes se contractaient par le galvanisme ; mais les contractions du ventricule aortique étaient très-faibles et s'apercevaient seulement vers la pointe du cœur.

A midi un quart, le gros intestin ne se contractait plus sous l'influence du galvanisme : le grêle offrit encore quelques petits mouvemens ; mais un instant après

il est resté immobile. L'estomac (1) et la vessie, soumis au même agent, restèrent aussi dans l'immobilité. L'œsophage, au contraire, placé dans le cercle galvanique, se contracta avec beaucoup de force, quoiqu'il fût entièrement insensible aux irritations mécaniques exercées sur un des cordons nerveux que lui fournit le pneumo-gastrique. Le sinus des veines caves et le ventricule pulmonaire se contractaient encore lorsque je les irritais avec la pointe d'un scapel.

A midi et demi, le ventricule aortique me parut insensible à l'action galvanique; il présentait encore de petits mouvemens; mais je crois qu'ils étaient dus au tiraillement occasionné sur ce ventricule par les contractions du ventricule pulmonaire. Le sinus des veines pulmonaires se contractait encore, mais seulement par le contact immédiat de l'excitateur, et ses contractions étaient très-faibles.

A midi trente-sept minutes, je soumis en

---

(1) Je remarque qu'il était considérablement distendu par des substances tant solides que liquides, et que cette énorme distension pourrait bien avoir influé sur l'excitabilité galvanique de cet organe.

vain le muscle prélombo-trokantinien à l'action galvanique; il resta parfaitement immobile, quoique j'eusse armé immédiatement les filets des nerfs lombaires qui s'y distribuent. Les muscles les plus profonds des membres, soit thoraciques, soit abdominaux, placés dans le cercle galvanique, restèrent aussi dans la plus parfaite immobilité, de même que le predorso-atloïdien (très-long du cou) et tous les muscles soumis à la volonté.

A midi quarante minutes, le ventricule pulmonaire n'était plus sensible à l'action des irritans mécaniques.

A une heure, il continuait, de même que le sinus des veines caves, de se contracter par le galvanisme, soit que l'excitateur fut mis en contact avec la pointe du cœur, soit avec un point quelconque du même ventricule pulmonaire, soit enfin avec le sinus des veines caves, et, dans tous ces cas, l'œsophage entrait aussi en contraction; mais ces contractions étaient beaucoup moins fortes que lorsque l'excitateur était mis en contact immédiat avec cet organe. Le sinus des veines pulmonaires se contractait encore, mais très-faiblement et seulement lorsque l'excitateur le touchait immédiatement.

A une heure dix minutes, le ventricule pulmonaire n'a plus offert aucun mouvement.

A une heure vingt minutes, le sinus des veines caves se contractait encore dans toutes ses parties, c'est-à-dire, dans sa portion adhérente et dans son appendice, soit que l'excitateur le touchât immédiatement ou qu'il fut mis en contact avec le ventricule correspondant ou même avec le sinus des veines pulmonaires, lequel continuait aussi à se contracter, mais seulement dans son appendice et par le contact immédiat de l'excitateur. Les contractions de l'œsophage s'affaiblissaient et n'avaient plus lieu que par un contact immédiat de l'excitateur avec cet organe.

A deux heures dix-huit minutes, l'œsophage offrait encore de très-petites contractions sous l'influence galvanique, mais elles étaient presqu'imperceptibles et seulement fibrillaires. Le sinus des veines pulmonaires ne se contractait plus, mais celui des veines caves continuait de se contracter dans sa portion adhérente et dans son appendice, soit que l'excitateur fut mis en contact avec ce sinus lui-même, ou seulement avec le ventricule correspondant.

A trois heures vingt minutes, l'œsophage a cessé d'être sensible à l'agent galvanique ; et le sinus des veines caves continuait de se contracter ; mais ses contractions s'affaiblissaient. A quatre heures elles n'avaient plus lieu que dans son appendice ; à 5 heures elles étaient d'une faiblesse extrême ; cependant on les distinguait encore bien, pour peu qu'on les observât avec attention. Enfin, à cinq heures cinq minutes, elles devinrent tout-à-fait imperceptibles.

On voit que les organes soumis à l'expérience précédente, ont présenté l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. Le gros instestin a perdu le premier son excitabilité, et c'est ce qui a eu lieu, en moins d'une heure après la mort.

2°. L'intestin grêle a cessé de se contracter au bout d'une heure quelques minutes. Mais l'estomac et la vessie ne m'ont fourni aucune donnée sur leur durée d'excitabilité galvanique.

3°. Le ventricule aortique a perdu cette propriété au bout d'une heure et un quart.

4°. Tous les muscles soumis à l'empire de la volonté étaient insensibles au galvanisme au bout d'une heure vingt et une minutes.

5°. Le ventricule pulmonaire a conservé son excitabilité galvanique pendant une heure cinquante-cinq minutes.

6°. Le sinus des veines pulmonaires s'est contracté sous l'influence galvanique, pendant trois heures.

7°. L'œsophage pendant quatre heures 5 minutes.

8°. Enfin le sinus des veines caves n'a cessé de se contracter que cinq heures cinquante minutes après la mort.

III. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un chien.*

(Température 29 degrés du thermomètre de Réaumur, échelle de 80 degrés.)

Ayant ouvert à dix heures du matin le thorax et le péricarde d'un chien adulte, mort à neuf heures cinquante-cinq minutes de la même manière que ceux des deux expériences précédentes, je n'ai pas observé des contractions spontanées bien manifestes du ventricule aortique ; mais le ventricule pulmonaire et les deux sinus se contractaient avec assez de force et de fréquence au simple contact de l'air.

A dix heures vingt-cinq minutes les contractions du sinus des veines caves continuaient d'être fréquentes, mais celles du ventricule pulmonaire et du sinus des veines pulmonaires étaient rares et cessèrent à dix heures trente-cinq minutes, tandis que le sinus des veines caves se contractait encore spontanément. Je renouvelai les contractions du ventricule pulmonaire en l'irritant avec une pince; mais le sinus des veines pulmonaires et le ventricule aortique furent insensibles aux agens mécaniques et même à l'action galvanique.

A dix heures trois quarts, le sinus des veines caves se contractait encore spontanément; mais il fallait irriter plusieurs fois de suite le ventricule pulmonaire par les agens mécaniques pour en obtenir une contraction, tandis que, soumis à l'action galvanique, il exerçait à chaque excitation un mouvement vermiculaire composé de dix à douze contractions très-précipitées.

A dix heures cinquante-six minutes, l'action galvanique ne déterminait plus de mouvement vermiculaire dans ce ventricule, mais il exerçait une contraction à chaque contact de l'excitateur; il se contractait encore lorsque je le pinçais fortement avec ma pince à

disséquer

disséquer. Le sinus des veines caves continuait de se contracter spontanément.

A onze heures, les muscles superficiels des membres thoraciques qui étaient dénudés depuis trois quarts d'heure restèrent immobiles sous l'influence galvanique : je mis à découvert les plus profonds et les soumis en vain à la même influence.

A onze heures un quart, le sinus des veines caves se contractait encore spontanément; le ventricule pulmonaire fut insensible aux agens mécaniques, mais il continuait de se contracter par le galvanisme.

J'ouvris la cavité abdominable. Les intestins et l'estomac restèrent immobiles au contact de l'air ; les premiers soumis aux irritans mécaniques et au galvanisme, présentèrent l'insensibilité la plus complète à l'action de ces agens. L'estomac, après avoir été pincé plusieurs fois, présenta un mouvement de contraction qui devint beaucoup plus marqué par l'action galvanique. Quant à la vessie, elle parut insensible à toute excitation, mais elle était tellement revenue sur elle-même, à l'ouverture de l'abdomen, que si son excitabilité galvanique n'eût pas été éteinte lorsque l'excitateur fut mis en contact

avec cet organe, cette propriété n'aurait peut-être pu être mise en jeu d'une manière sensible.

A onze heures et demie, le sinus des veines caves se contractait encore spontanément, mais ses contractions étaient extrêmement rares, peut-être même étaient-elles déterminées par le galvanisme que j'avais appliqué un instant auparavant aux autres organes. A onze heures 40 minutes, ce sinus ne se contractait plus spontanément, mais il se contractait d'une manière très-énergique, par les agens mécaniques et par l'influence galvanique. Le ventricule pulmonaire continuait aussi de se contracter, mais seulement sous cette dernière influence. A onze heures 55 minutes, le ventricule pulmonaire se contractait encore par le galvanisme, mais seulement à sa base, près de la naissance de l'artère pulmonaire. Le sinus des veines caves continuait de se contracter, même par les agens mécaniques. A midi 10 minutes, ce sinus était insensible à l'irritation exercée avec la pointe d'un instrument tranchant, mais se contractait encore lorsque je le pinçais avec ma pince à disséquer. L'estomac se contractait aussi par cette dernière irritation,

mais son mouvement de contraction était plus marqué par le galvanisme.

A midi 20 minutes, le diaphragme présentait encore des contractions sous l'influence de ce dernier agent, mais ces contractions n'étaient que fibrillaires, et n'avaient lieu que dans les portions de ce muscle qui avaient été les moins exposées au contact de l'air. A midi 25 minutes, l'estomac ne se contractait plus, ni par les agens mécaniques, ni par le galvanisme. A midi 27 minutes, je dénudai les muscles d'un des membres abdominaux, et les soumis au galvanisme. Les plus profonds comme les plus superficiels de ces organes, furent insensibles à l'action de cet agent, le diaphragme ne s'est plus contracté dans aucune de ses portions. Le prélombo-trokantinien et plusieurs autres muscles du tronc, furent également soumis en vain à l'influence galvanique.

A midi et demi le sinus des veines caves, insensible à toute espèce d'irritation mécanique, se contractait encore avec énergie, par le galvanisme, soit que l'excitation fut mise en contact immédiat avec ce sinus, soit qu'il touchât la base du ventricule pulmonaire ; mais celui-ci resta dans la plus parfaite immobilité.

A midi 35 minutes, l'œsophage soumis au galvanisme, s'est contracté avec force; à une heure et demie, ses contractions s'affaiblissaient, tandis que celles du sinus des veines caves étaient encore très-énergiques, et avaient encore lieu dans sa portion adhérente et dans sa portion libre ou *appendice*, quoique la surface de ce sinus commençât à se dessécher par la température du laboratoire, laquelle s'était élevée jusqu'à 31 degrés.

Les contractions de l'œsophage s'affaiblirent de plus en plus jusqu'à deux heures 10 minutes, où elles cessèrent entièrement. Celles du sinus des veines caves étaient encore très-marquées; à trois heures, elles n'avaient plus lieu que dans son appendice; cependant, elles étaient encore très-manifestes à quatre heures vingt-quatre minutes, et ne devinrent imperceptibles qu'à quatre heures trente-cinq minutes.

Ouverture du cœur. Il y avait environ 12 décigrammes ou 24 grains de sang noir en caillot dans le ventricule pulmonaire, mais pas un atôme de ce liquide dans les trois autres cavités.

Les organes soumis à l'expérience précédente, ont présenté l'ordre suivant, dans leur durée d'excitabilité galvanique :

1°. Le ventricule aortique et le sinus des veines pulmonaires, n'ont donné aucune marque de leur excitabilité galvanique, 40 minutes après la mort.

2°. Ceux des muscles volontaires, qui avaient été dénudés peu de temps après la mort, ont perdu leur excitabilité galvanique, à peu près en une heure.

3°. Une heure 20 minutes après la mort, les intestins avaient aussi perdu cette propriété, quoiqu'ils n'eussent pas été, au préalable, exposés au contact de l'air. La vessie ne m'a fourni aucune donnée sur la durée de son excitabilité galvanique.

4°. L'estomac a continué de se contracter environ une heure après qu'il eut été exposé au contact de l'air par l'ouverture de l'abdomen, c'est-à-dire, deux heures vingt minutes après la mort.

5°. Le diaphragme s'est contracté pendant deux heures et quelques minutes dans celles de ses fibres qui avaient été les moins exposées au contact de l'air.

6°. Le ventricule pulmonaire s'est contracté pendant plus de deux heures.

7°. L'œsophage n'a perdu son excitabilité galvanique que quatre heures un quart après la mort.

8°. Enfin le sinus des veines caves a conservé cette propriété pendant six heures et demie après la mort.

IV. *Expérience faite sur la matrice, le cœur, et les autres organes musculaires d'une femelle de cochon d'Inde pleine, et approchant du terme de la gestation.*

(Température, 9 degrés du therm. de Réaumur. Echelle de 80 deg.)

Ayant ouvert le thorax et l'abdomen de cet animal immédiatement après la mort qui eut lieu à 7 heures 10 minutes du matin, de la même manière que celle des chiens soumis aux expériences précédentes, je portai d'abord toute mon attention sur la portion de l'utérus dans laquelle se passaient les phénomènes de la gestation. Cette portion, soumise aux irritans mécaniques, ne me présenta aucun mouvement sensible de contraction. Je la soumis au galvanisme, et à l'instant où la chaîne fut établie, des mouvemens assez marqués se firent apercevoir; mais en les observant avec exactitude, je reconnus qu'ils appartenaient entièrement au fœtus (1) que cette

(1) Ordinairement, dans les cochons d'Inde,

portion de l'utérus renfermait, et que les parois de la cavité utérine n'y avaient aucune part. Je réitérai plusieurs fois l'application du galvanisme ; chaque excitation fut suivie de ces mêmes mouvemens, lesquels provenaient bien manifestement de l'intérieur de l'utérus. Je pratiquai une très-petite ouverture à cet organe et aux membranes du fœtus, et je fis sortir l'eau de l'amnios, afin de donner plus d'aisance aux parois du même utérus : ces parois, soumises ensuite de nouveau au galvanisme, n'offrirent à mes yeux aucun mouvement de contraction. J'aggrandis l'ouverture que j'y avais faite, et j'en fis sortir le fœtus (1). Au bout de quelques instans, les parois de l'utérus étaient revenues sur elles-mêmes, probablement en vertu de leur contractibilité de tissu. Ce qui me porte à le croire, c'est qu'on pouvait rendre à ces parois, par une extension très-modérée à laquelle elles n'op-

---

chaque portée est de plusieurs petits ; mais comme celle de la femelle soumise à la présente expérience était sa première, c'est sûrement pour cette raison que je n'ai trouvé qu'un petit dans sa matrice.

(1) Dépourvu de ses membranes, il pesait 6 gros 56 grains, environ 28 grammes, et sa surface n'était pas encore revêtue de poils.

posaient, pour ainsi dire, aucune résistance; on pouvait leur rendre, dis-je, toute l'étendue qu'elles avaient avant la sortie du fœtus.

Je passai ensuite aux organes musculaires de l'appareil digestif. Or, à 7 heures 35 minutes, la portion cœcale du gros intestin, laquelle est très-considérable dans les animaux de l'ordre des rongeurs, et l'intestin grêle, étaient insensibles aux irritans mccaniques, mais se contractèrent sous l'influence galvanique. Les contractions de la portion cœcale étaient beaucoup moins marquées que celles de l'intestin grêle; elles cessèrent entièrement à 7 heures 40 minutes.

L'extrémité splénique de l'estomac excitée par le galvanisme resta immobile, mais son extrémité pilorique se contracta sous l'influence de cet agent, et même sous celle des agens mécaniques.

A 7 heures 47 minutes, l'intestin grêle devint insensible au galvanisme, et l'estomac ne se contractait que par les agens mécaniques, mais il continua de se contracter sous l'influence galvanique jusqu'à 7 heures 55 minutes. Alors la vessie, encore sensible aux agens mécaniques, cessa de se contracter à 8 heures par ces agens, mais, soumise au gal-

vanisme, elle reprit son mouvement de contraction, et ne resta dans l'immobilité qu'à 8 heures 5 minutes.

Je dégageai le cœur de son péricarde, et le soumis à l'action galvanique. Le ventricule aortique et le sinus des veines pulmonaires furent insensibles à cette action, mais le ventricule pulmonaire et le sinus des veines caves présentèrent des contractions très-marquées.

Ayant dénudé les muscles des membres, j'obtins de quelques-uns, par le galvanisme, de petites contractions seulement fibrillaires; les autres restèrent immobiles.

A 8 heures 12 minutes, aucun des muscles volontaires ne se contracta plus. Le ventricule pulmonaire et le sinus des veines caves continuait à se contracter à chaque excitation galvanique; le ventricule devint insensible à toute excitation à 8 heures et demie, et le sinus à 8 heures 39 minutes.

Les organes soumis à l'expérience précédente ont présenté l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. La matrice ne s'est pas contractée par l'agent galvanique.

2°. Le gros intestin a cessé de se contracter une demi-heure après la mort.

3°. L'intestin grêle, au bout de 37 minutes.

4°. L'estomac, au bout de trois quarts-d'heure.

5°. La vessie ne perdit son excitabilité galvanique que 55 minutes après la mort.

6°. Les muscles volontaires restèrent immobiles à toute excitation 1 heure 2 minutes après la mort.

7°. Le cœur continua de se contracter sous l'influence galvanique 1 heure 20 minutes après la mort dans le ventricule pulmonaire et le sinus des veines caves, et ce dernier conserva encore son excitabilité galvanique pendant 9 minutes, c'est-à-dire, qu'il ne perdit cette propriété qu'une heure 29 minutes après la mort.

Nota. J'ai répété l'expérience ci-dessus sur une seconde femelle de cochon d'Inde, également pleine et avancée dans la gestation; sa matrice n'a pas non plus présenté le moindre mouvement de contraction par l'action du galvanisme.

B. Expériences faites sur des chiens morts par la cessation des fonctions du poumon.

V. *Expérience faite sur les organes musculaires d'un chien mort par strangulation.*

(Température, 12 degrés du therm. de Réaumur, échelle de 80 degrés.)

Ayant fait périr par strangulation un chien adulte de forte taille, j'ouvris son thorax un instant après que la mort eut été bien caractérisée, ce qui eut lieu à 7 heures trois quarts du matin ; je pris la précaution en faisant cette ouverture de n'ouvrir aucun vaisseau sanguin un peu considérable (1). Je dégageai le cœur de son péricarde. Cet organe ne présenta aucun mouvement apparent de contraction ni par le contact de l'air, ni par l'irritation exercée avec mes doigts. Je le soumis aussitôt à l'action galvanique : à l'instant où la chaine se ferma, il survint dans les muscles soumis à la volonté, des

(1) Cette circonstance n'est pas indifférente, comme je le prouverai dans la suite.

convulsions très-fortes, comme cela a lieu ordinairement, et le cœur ne présenta qu'un petit mouvement vermiculaire qui ne se fit apercevoir qu'à la partie moyenne du ventricule pulmonaire, et ne dura que très-peu de temps. 18 minutes après la mort toutes les parties du cœur furent excitées en vain par le galvanisme ; aucune ne présenta le moindre mouvement, tandis que tous les autres organes musculaires continuaient de se contracter par l'action de cet agent : parmi les viscères abdominaux, le gros intestin fût celui qui devint le premier insensible à cette action, et c'est ce qui arriva à 8 heures 10 minutes, c'est à dire, 25 minutes après la mort et un instant après qu'il eut perdu son excitabilité mécanique. Après le gros intestin, le grêle conserva encore pendant quelques minutes son excitabilité galvanique, et sa portion duodenale ne perdit cette propriété qu'à 8 heures 20 minutes.

A 8 heures 25 minutes l'estomac se contractait encore sous l'influence des agens mécaniques, mais quelques minutes après il devint insensible à leur action, tandis qu'à 9 heures il se contractait encore dans toutes ses parties sous l'influence galvanique.

A 9 heures 10 minutes les muscles superficiels des membres thoraciques dénudés depuis quelque temps, restèrent parfaitement immobiles sous cette influence ; mais les muscles profonds, qui conservaient encore un certain degré de chaleur, jouissaient encore de leur excitabilité galvanique qu'ils perdirent à 9 heures 20 minutes. Les muscles de la tête et du cou furent alors dénudés et soumis au galvanisme, mais ne donnèrent aucune marque de leur sensibilité à son action. Les muscles profonds des membres abdominaux, récemment dénudés et placés sous l'influence du même agent, présentèrent de petites contractions fibrilaires ; le diaphragme en présenta aussi de semblables, mais seulement dans une petite portion qui avait été peu exposée au contact de l'air.

A 9 heures et demie l'estomac continuait de se contracter par le galvanisme, mais seulement vers son extrémité pilorique. L'œsophage se contractait aussi d'une manière très-manifeste.

A 9 heures trois quarts les muscles profonds des membres abdominaux, le diaphragme, le prédorso-atloïdien, le sacro-spinal avaient perdu leur excitabilité galva-

nique. L'extrémité pilorique la conserva encore jusqu'à 9 heures 55 minutes. Enfin l'sœophage ne perdit cette propriété qu'à 10 heures un quart.

Ouverture du cœur. Les 4 cavités de cet organe étaient *gorgées de sang, mais les cavités* droites en contenaient beaucoup plus que les gauches.

Les organes soumis à l'expérience précédente ont offert l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. Le cœur avait entièrement perdu cette propriété 18 minutes après la mort.

2°. Le gros intestin la perdit au bout de 25 minutes.

3°. Elle ne fut éteinte dans l'intestin grêle qu'au bout de 35 minutes. (La vessie ne fut pas soumise au galvanisme.)

4°. Tous les muscles volontaires avaient perdu leur excitabilité galvanique en moins de deux heures.

5°. L'estomac ne perdit cette propriété qu'au bout de deux heures 10 minutes.

6°. Enfin elle ne fut anéantie dans l'œsophage que deux heures et demie après la mort.

VI. *Expérience faite sur les organes musculaires d'un chien adulte mort par strangulation.*

(Températ. 12 degrés du therm. de Réaumur.)

A dix heures 53 minutes du matin cet animal ne donnait plus aucun signe de vie. J'ouvris de suite ses cavités thoracique et abdominale : en ouvrant la première de ces cavités je perçai les veines qui remplacent les sous-clavières. Il en sortit une grande quantité de sang (1). Le cœur, dégagé de son péricarde, continuait à se contracter spontanément dans ses quatre parties.

A 11 heures j'appliquai le galvanisme aux intestins ; ils se sont contractés d'une manière très-marquée sous l'influence de cet agent, mais les contractions de l'intestin grêle étaient plus énergiques que celles du gros ; celui-ci est resté dans l'immobilité à 11 heures un quart et le grêle quelques minutes après.

---

(1) Cette circonstance, qui paraît au premier abord indifférente, est au contraire très-intéressante, comme on le verra dans la suite.

A 11 heures 20 minutes l'estomac fut soumis au galvanisme et s'est contracté sous son influence, surtout aux environs du pilore. Le cœur ne se contractait plus spontanément ; je le soumis à l'action galvanique et j'obtins des contractions de ses deux ventricules et de ses deux sinus. Celles du ventricule gauche cessèrent entièrement à 11 heures 25 minutes, et les trois autres parties continuèrent de se contracter par le galvanisme avec une certaine énergie.

A 11 heures 40 minutes l'estomac était insensible à l'action de cet agent, mais à chaque contact de l'excitateur avec cet organe, près son orifice cardiaque, l'œsophage se contractait avec énergie.

A 11 heures 50 minutes les muscles des membres qui étaient dénudés depuis quelque temps, étaient encore un peu sensibles au galvanisme, mais à midi ils restèrent immobiles sous son influence.

A midi un quart le diaphragme présentait encore quelques contractions fibrillaires dans les endroits les moins exposés au contact de l'air. A midi 24 minutes je dénudai le muscle prelombo-trokantinien et le soumis au galvanisme ; j'en obtins de très-petites contractions

tions ; celles du diaphragme avaient cessé entièrement.

A midi 40 minutes le prélombo-trokantinien resta aussi dans l'immobilité sous l'influence galvanique. Je dénudai celui du côté droit qui jusqu'alors était resté couvert par le péritoine et les viscères abdominaux ; ce muscle soumis au galvanisme ne donna aucune marque de sensibilité à son action. Mais le muscle prédorso-atloïdien se contractait encore sous son influence. A une heure 25 minutes ce muscle continuait à se contracter, mais ses contractions étaient presque imperceptibles. Je dénudai les muscles qui s'attachent à la mâchoire inférieure et à l'os hyoïde, et je n'en obtins aucune contraction par le galvanisme. Les muscles de la langue ne me présentèrent pas plus de sensibilité à l'action du même agent. Le ventricule pulmonaire, le sinus des veines caves et celui des veines pulmonaires se contractaient encore d'une manière très-manifeste.

A 2 heures le muscle prédorso-atloïdien resta immobile sous l'influence galvanique. Le ventricule pulmonaire et les deux sinus continuaient de se contracter, mais les con-

tractions du ventricule étaient presqu'imperceptibles. A 2 heures 10 minutes elles avaient cessé entièrement. Celles de l'œsophage continuaient encore ; mais elles étaient extrêmement faibles et n'avaient lieu que vers la partie supérieure de cet organe ; à 2 heures 35 minutes elles se faisaient encore apercevoir ; à 2 heures 38 minutes elles étaient absolument imperceptibles ; tandis que celles du sinus des veines caves et du sinus des veines pulmonaires présentaient encore beaucoup d'énergie. Celles-ci avaient lieu à chaque fois qu'on établissait une communication entre les sinus et l'extrémité negative ou positive de la pile, tandis que l'autre extrémité communiquait soit avec les plexus cardiaques, soit avec le nerf grand sympathique, soit avec le cerveau, soit même avec un muscle de la tête, par exemple le temporo-maxillaire. Les contractions du sinus des veines pulmonaires continuèrent jusqu'à 5 heures et celles du sinus des veines caves ne devinrent imperceptibles qu'à 5 heures 20 minutes.

Ouverture du cœur. Les 2 sinus ne contenaient pas de sang, mais il y avait un peu de ce liquide dans les 2 ventricules.

Les organes soumis à la précédente expérience ont présenté l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. Le gros intestin a perdu son excitabilité galvanique au bout de 18 minutes.

2°. L'intestin grêle quelques minutes plus tard.

3°. Le ventricule aortique cessa de se contracter sous l'influence galvanique 32 minutes après la mort.

4°. L'excitabilité galvanique de l'estomac était éteinte 47 minutes après la mort.

5°. Les muscles des membres qui avaient été dénudés au commencement de l'expérience perdirent leur excitabilité galvanique au bout d'une heure 7 minutes.

6°. Ceux des muscles volontaires qui étaient restés à l'abri du contact de l'air ne devinrent insensibles au galvanisme que d'une heure et demie à 2 heures et demie après la mort.

7°. Le ventricule pulmonaire cessa de se contracter 3 heures 17 minutes après la mort.

8°. L'œsophage s'est contracté pendant 3 heures 3 quarts.

9°. Le sinus des veines pulmonaires pendant 6 heures 7 minutes.

10°. Enfin le sinus des veines caves pendant 6 heures 27 minutes.

VII. *Expérience faite sur les organes musculaires d'un chien, mort par strangulation.*

(Température 29 degrés, du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.)

Cet animal fut tué à onze heures du matin. J'ouvris à onze heures 10 minutes, ses cavités pectorale et abdominale. En faisant ces ouvertures, je pris la précaution de n'ouvrir aucun vaisseau considérable; le cœur fut dégagé de son péricarde : il était très-gorgé de sang et parfaitement immobile. Je l'irritai mécaniquement; le sinus des veines caves fut la seule de ses quatre parties qui offrit des contractions; elles étaient vermiculaires et augmentaient un peu par le galvanisme.

A onze heures un quart, ce sinus devint insensible aux agens mécaniques. L'intestin grêle se contractait par ces agens, et ses contractions devenaient plus marquées par le galvanisme. Le rectum était insensible à ces diverses irritations. Il est à remarquer qu'il était très-distendu par des matières fécales; mais la portion du gros intestin voisine de l'intestin

grêle se contractait par le galvanisme, et même par les agens mécaniques. La vessie se contractait aussi par ces derniers, mais comme elle était très-resserrée sur elle-même, il était fort difficile d'observer ses contractions.

A onze heures et demie, la portion du gros intestin voisine de l'intestin grêle: se contractait e ncore par les agens mécaniques; à onze heures 55 minutes elle était insensible à ces agens, et un instant après au galvanisme, tandis que l'intestin grêle continuait de se contracter par l'action de ce dernier agent.

A onze heures trois quarts, le sinus des veines caves se contractait encore, mais très-faiblement, sous l'influence galvanique. Quelques minutes après il est resté dans la plus parfaite immobilité.

A midi, l'intestin grêle continuait de se contracter par le galvanisme et même par les agens mécaniques, mais ses contractions étaient très-faibles. Elles avaient cessé entièrement à midi cinq minutes, et il m'a été impossible de saisir l'instant où cet intestin a perdu son excitabilité mécanique, en conservant encore son excitabilité galvanique.

A midi et demi, je mis à nu les muscles de la partie interne des membres ab-

dominaux, et les soumis au galvanisme ; ils se contractèrent très-faiblement : leurs contractions n'étaient que fibrillaires, et cessèrent au bout de quelques minutes.

A midi 35 minutes, j'enlevai la membrane muqueuse de la bouche, et disséquai les muscles de la langue. Soumis à l'action galvanique, ils sont réstés immobiles. Les muscles des oreilles, placés dans le cercle galvanique, sont aussi restés dans l'immobilité ; je soumis alors l'œsophage à la même excitation, sans pouvoir en obtenir aucune contraction.

Ouverture du cœur. Les quatre cavités de cet organe étaient gorgées de sang, mais ce liquide distendait beaucoup plus les cavités droites que les gauches.

Les organes soumis à l'expérience précédente, ont présenté l'ordre suivant, dans la durée de leur excitabilité galvanique :

1°. Cette propriété était éteinte dans les deux ventricules et le sinus des veines pulmonaires, à l'instant de l'ouverture du péricarde.

2°. Le gros intestin, au moins au voisinage de l'intestin grêle, a été sensible à l'influence galvanique, pendant plus d'une demi-heure après la mort.

3°. Le sinus des veines caves a perdu son excitabilité galvanique, au bout de trois quarts d'heure.

4°. L'intestin grêle a conservé cette propriété pendant une heure.

5°. Elle fut éteinte dans les muscles volontaires et dans l'œsophage une heure trente-cinq minutes après la mort.

VIII. *Expérience faite sur les organes musculaires d'un chien adulte asphixié par le gaz hydrogène sulfuré.*

(Température, 12 dégrés du therm. de Réaumur. Echelle de 80 deg.)

Pour tuer ce chien, j'introduisis sa gueule dans une vessie pleine de gaz hydrogène sulfuré et je maintins, au moyen d'une ficelle, les bords de l'ouverture de cette vessie autour des mâchoires de l'animal. Au bout de deux ou trois inspirations, il tomba mort, ce qui eut lieu à midi et demi ; j'ouvris à l'instant ses cavités thoracique et abdominale, et en faisant la première de ces ouvertures, je perçai les veines qui tiennent lieu des sous-clavières. Je mis le cœur à nu ; il se contractait encore un peu ; ses contractions se ranimèrent par les agens mécaniques et par le

galvanisme. En moins de douze minutes le ventricule aortique fut insensible à toute espèce de stimulans : le ventricule pulmonaire conserva son excitabilité galvanique jusqu'à une heure où il resta parfaitement immobile. Le sinus des veines pulmonaires cessa de se contracter par l'action galvanique à une heure neuf minutes, et le sinus des veines caves perdit la faculté de se contracter par cette action à une heure vingt-huit minutes ; alors, ni les intestins, ni l'estomac ne se contractaient plus, mais les muscles soumis à la volonté et l'œsophage continuaient, à une heure et demie, de se contracter par le galvanisme. J'abandonnai l'expérience avant qu'ils perdissent leur sensibilité à l'influence de cet agent.

Les organes soumis à l'expérience précédente ont présenté l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. Le ventricule aortique avait perdu son excitabilité galvanique douze minutes après la mort.

2°. Le ventricule pulmonaire devint insensible au galvanisme au bout d'une demi-heure, et le sinus des veines pulmonaires neuf minutes plus tard.

3°. L'excitabilité galvanique du sinus des veines caves était entièrement anéantie cinquante-huit minutes après la mort.

4°. Les muscles volontaires et l'œsophage la conservaient encore au bout d'une heure.

C. Expériences faites sur des chiens morts par la cessation des fonctions du cœur.

IX. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un chien.*

(Température, 7 deg. et demi du therm. de Réaumur, échelle de 80 deg.)

J'ai fait périr l'animal par hémorragie, que je déterminai à 10 heures trois quarts par la section des artères céphaliques; j'ouvris un instant après les cavités thoracique et abdominale, et je mis le cœur à découvert. Il continuait de se contracter spontanément.

Les intestins se contractèrent par le simple contact de l'air jusqu'à 11 heures; je renouvelai leurs contractions par des irritations mécaniques auxquelles le gros intestin devint insensible à 11 heures un quart. Je le soumis

au galvanisme, et j'en obtins un petit mouvement de contraction qui cessa entièrement au bout de 2 minutes. L'intestin grêle continua de se contracter par le même agent jusqu'à 11 heures 27 minutes. La vessie était encore sensible à son action à 11 heures et demie.

A 11 heures 40 minutes l'estomac se contractait encore par le galvanisme, mais à 11 heures 3 quarts, il resta, de même que la vessie, immobile sous son influence.

A 11 heures 55 minutes, le cœur se contractait encore par les stimulans mécaniques, mais seulement aux dépens du ventricule pulmonaire et des deux sinus ; le ventricule aortique avait perdu son excitabilité tant mécanique que galvanique.

A midi, les muscles du côté gauche de la langue furent disséqués. Soumis au galvanisme, ils offrirent des contractions assez énergiques.

A midi 8 minutes, le muscle predorso-atloïdien fut placé en vain dans le cercle galvanique, et à chaque contact de l'excitateur avec ce muscle, le sinus des veines caves et celui des veines pulmonaires se contractaient.

A midi 10 minutes, le ventricule pulmo-

naire, insensible aux stimulans mécaniques, continuait de se contracter sous l'influence galvanique.

A midi 18 minutes, ceux des muscles du tronc qui étaient à nu depuis quelque temps ne se contractaient plus.

A midi 25 minutes, je soumis au galvanisme quelques muscles d'un membre thoracique, qui étaient dénudés depuis une demi-heure; ils restèrent immobiles.

A midi 40 minutes, je dénudai des muscles d'un des membres abdominaux, qui n'avaient pas encore été dépouillés de leurs tégumens, et j'obtins de ces muscles des contractions par l'action galvanique.

A midi 55 minutes, les muscles du côté gauche de la langue se contractèrent encore par la même action. A 1 heure 10 minutes, ils n'offrirent plus aucune contraction manifeste. Je disséquai ceux du côté droit, et j'en obtins des contractions. Je mis à découvert les muscles profonds d'un des membres abdominaux, et les soumis en vain à l'action galvanique.

A 1 heure 40 minutes, les muscles du côté droit de la langue que j'avais disséqués à 1 heure 10 minutes se contractaient encore.

A 2 heures, ils restèrent immobiles. Je plaçai l'œsophage dans le cercle galvanique, et j'en obtins des contractions assez marquées. A 2 heures 20 minutes, le ventricule pulmonaire, le sinus des veines caves et celui des veines pulmonaires conservaient encore leur excitabilité galvanique; les contractions du ventricule ne se faisaient apercevoir que dans une très-petite étendue de sa partie moyenne; celles de l'œsophage continuaient encore, mais elles étaient extrêmement faibles. A 2 heures 3 quarts, elles avaient entièrement cessé, de même que celles du ventricule pulmonaire; les deux sinus présentaient des contractions très-marquées; l'un et l'autre continuaient de se contracter à 4 heures un quart: mais le sinus des veines pulmonaires avait entièrement perdu son excitabilité galvanique à 4 heures 27 minutes. Celui des veines caves jouissait encore à 5 heures 5 minutes de cette propriété, qui ne fut anéantie qu'à 5 heures un quart.

Les organes soumis à l'expérience précédente ont présenté l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. Le gros intestin cessa de se contracter sous l'influence galvanique une demi-heure après la mort.

2°. L'intestin grêle conserva son excitabilité galvanique pendant 42 minutes.

3°. L'estomac et la vessie la perdirent au bout de 50 à 60 minutes.

4°. Les muscles du tronc, qui avaient été dénudés au commencement de l'expérience, étaient insensibles au galvanisme 1 heure 35 minutes après la mort.

5°. Les muscles des membres thoraciques perdirent leur excitabilité galvanique au bout d'une heure 40 minutes, et une demi-heure après avoir été dénudés.

6°. Les muscles des membres abdominaux ne donnèrent plus aucune marque de leur excitabilité galvanique 2 heures 25 minutes après la mort, quoiqu'ils vinssent d'être mis à découvert.

7°. Les muscles du côté gauche de la langue avaient aussi perdu leur excitabilité galvanique 2 heures 25 minutes après la mort ; mais ils étaient dénudés depuis une heure 10 minutes.

8°. Les muscles du côté droit du même organe conservèrent leur excitabilité pendant environ trois heures, mais ils ne furent mis à découvert que deux heures 25 minutes après la mort.

9°. L'œsophage et le ventricule pulmonaire conservèrent leur excitabilité galvanique pendant environ trois heures trois quarts.

10°. Le sinus des veines pulmonaires perdit cette propriété cinq bonnes heures et demie après la mort.

11°. Enfin l'excitabilité galvanique du sinus des veines caves ne fut anéantie que six heures et demie après la mort.

X. *Expérience faite sur l'aorte et sur quelques muscles volontaires d'un chien.*

(Température, 10 degrés du thermomètre de Réaumur. Echelle de 80.)

1°. *Sur l'aorte.* En supposant que les gros troncs artériels jouissent de l'excitabilité galvanique, la circonstance la plus favorable à l'exercice de cette propriété après la mort est sans doute celle où ils contiennent un liquide qui remplace, jusqu'à un certain point, leur stimulus naturel et sur lequel ils puissent réagir. C'est pour cette raison que les citoyens Vassalli-Eandi, Giulio et Rossi avaient injecté dans l'aorte, avant de la soumettre au galvanisme, de l'eau élevée à la température du sang, dans le corps vivant.

J'ai pensé que si je pouvais forcer le sang lui-même à séjourner, après la mort, dans cette artère, j'aurais au moins le même avantage que celui qui serait résulté d'une simple injection aqueuse. C'est à quoi je parvins par le procédé suivant.

Ayant ouvert l'abdomen d'un chien vivant, de forte taille, et dégagé la portion abdominale de l'aorte des parties qui la recouvraient, je la liai avant sa bifurcation, c'est-à-dire au-dessus de la naissance des iliaques primitives. J'ouvris ensuite la cavité thoracique, et après avoir dégagé la courbure sous-sternale de la même artère des parties qui l'avoisinent, je fis la ligature des deux troncs qui en partent et qui sont destinés pour la tête et les membres thoraciques. L'animal mourut pendant cette opération : dès qu'elle fut achevée, je soumis l'aorte, qui était gorgée de sang, à l'action galvanique et je n'observai pas la moindre contraction. Comme il eût été possible qu'elle se contractât d'une manière insensible à l'œil, voici un moyen que j'employai pour m'en assurer (1). Je la perçai,

(1) Ce moyen m'avait été indiqué par le citoyen Dupuytren, pour reconnaître l'excitabilité galvanique de la vessie ; j'en fis l'application à l'aorte.

à sa portion thoracique, avec l'extrémité d'un tube de verre d'une certaine ténuité, beaucoup moins délié cependant que ceux dont on se sert pour injecter les vaisseaux lymphatiques. Au moment de son introduction le sang pénétra dans le tube et s'arrêta à la hauteur de 12 à 14 millimètres; je marquai, au moyen d'un petit morceau de pain à cacheter, l'endroit où il s'était arrêté, et je soumis de nouveau l'aorte à l'influence galvanique; le sang du tube resta absolument au même point où il était auparavant. Or il est certain que pour peu que l'aorte se fut contractée, le mouvement d'impulsion imprimé, par la contraction, au sang que ce tronc artériel contenait, aurait dirigé ce liquide vers le lieu qui présentait le moins de résistance, et ce lieu était l'intérieur du tube de verre; le sang qui y était déjà contenu, déplacé par celui qui y eut pénétré, aurait monté plus ou moins dans le même tube suivant le degré d'énergie de la contraction, et c'est ce qui n'eut pas lieu, comme je viens de le remarquer.

2°. *Sur les muscles volontaires.* Les effets très-différens déterminé par la chaîne galvanique permanente, d'après les expériences

riences du D. Pfaff, suivant que le zinc fut appliqué aux nerfs et l'argent aux muscles ou que le zinc fut appliqué aux muscles et l'argent aux nerfs ; ces effets, dis-je, me surprirent tellement, et les applications que le citoyen Richerand en fait à la médecine dans ses élémens de physiologie me parurent si spécieuses, que je résolus de répéter avec la pile de Volta ces mêmes expériences (1). Je profitai pour cela de l'animal dont

(1) Voici ce que dit, à cet égard, le citoyen Richerand, tome II de l'Ouvrage cité, pag. 233 et suiv.

« La chaîne galvanique ne produit des actions sensibles, c'est-à-dire des contractions, qu'au moment où on la ferme, en établissant communication entre les parties qui la constituent. Pendant qu'elle est fermée, c'est-à-dire durant tout le temps que la communication reste établie, tout paraît tranquille ; néanmoins l'influence galvanique n'est pas suspendue. En effet, l'excitabilité se trouve notablement accrue ou diminuée dans les muscles que l'on a laissés longtemps dans la chaîne galvanique, suivant les différences de la situation réciproque des métaux associés. Si l'on a appliqué l'argent aux nerfs, et le zinc aux muscles, l'irritabilité de ceux-ci s'accroît en proportion du temps qu'ils ont resté dans la chaîne. Par ce moyen, on revivifie en quelque sorte des cuisses de la grenouille, qui obéissent ensuite à des stimulus qui

l'aorte avait été soumise au galvanisme et je procédai de la manière suivante :

1°. Je mis à découvert les muscles des deux membres thoraciques en même temps. Je fis communiquer le plexus brachial d'un de ces membres avec l'extrémité positive de la pile et j'établis une seconde communication entre l'extrémité négative de la même pile et les muscles de la partie intérine du membre; je laissai la chaîne fermée pendant un quart d'heure. L'ayant ensuite ouverte, je rétablis la communication entre les différentes parties qui la constituaient. A l'instant

---

avaient cessé de les émouvoir. En distribuant les métaux d'une manière inverse, appliquant aux nerfs le zinc, et aux muscles l'argent, on observe un effet entièrement opposé; et les muscles qui furent introduits dans la chaîne, avec l'irritabilité la plus vive, paraissent entièrement paralysés, s'ils ont resté longtemps dans cette situation. »

« Cette différence dépend bien évidemment de la direction du fluide galvanique déterminé vers les nerfs ou vers les muscles, suivant la manière dont sont disposés les métaux. Elle est importante à connaître, pour l'application des moyens galvaniques à la guérison des maladies. Dans les cas où il s'agit d'exalter l'irritabilité affaiblie, il vaut mieux employer l'in-

où elle se ferma de nouveau, les muscles qui se trouvaient dans cette chaîne se contractèrent, moins fortement à la vérité qu'ils ne s'étaient contractés un quart d'heure auparavant ; mais leurs contractions avaient le même degré d'énergie que celles que je déterminai un instant après par l'action galvanique dans les muscles du membre opposé, qui étaient aussi à découvert depuis un quart d'heure. J'obtins les mêmes contrac-

---

fluence tranquille et permanente de la chaîne galvanique fermée, en distribuant l'argent et le zinc de manière que le premier de ces deux métaux soit plus près de l'origine des nerfs, et le zinc sur les muscles dont on veut réveiller l'action engourdie ou totalement suspendue, que faire usage de l'influence soudaine, passagère et instantanément stimulante. Le professeur Pfaff m'a raconté avoir traité avec succès une hémiplégie, en plaçant de l'argent dans la bouche, et une plaque de zinc sur le bras paralysé ; au bout de vingt-quatre heures d'une communication non interrompue, ce dernier membre pouvait déjà exercer quelques légers mouvemens. Pour diminuer au contraire l'énergie irritable, dans plusieurs affections spasmodiques, il faudrait inverser l'application des métaux, placer le zinc le plus près possible de l'extrémité centrale des nerfs, et l'argent sur leurs terminaisons périphériques.

tions dans les deux membres en disposant d'une manière inverse les communicateurs, c'est-à-dire en faisant communiquer l'extrémité négative de la pile avec le plexus brachial et l'extrémité positive avec les muscles.

2°. Je dénudai les muscles des deux membres abdominaux; j'établis une communication entre les nerfs cruraux d'un de ces membres et l'extrémité négative de la pile d'une part, et entre les muscles de ce même membre et l'extrémité positive de la pile de l'autre part; je laissai la chaîne fermée pendant un quart d'heure; l'ayant ensuite ouverte, je la fermai de nouveau; à l'instant où la communication se rétablit, les muscles se contractèrent avec le même degré d'énergie que ceux du membre opposé, que je soumis un instant après à l'influence galvanique. Je disposai ensuite d'une manière inverse les communicateurs, c'est-à-dire, en faisant communiquer les nerfs cruraux avec l'extrémité positive de la pile et les muscles avec l'extrémité négative; les contractions que j'obtins au moment où la chaîne se ferma, furent absolument de la même énergie dans les deux membres que dans le cas précédent.

XI. *Expérience faite sur le cœur isolé des autres parties, et sur les muscles volontaires du même animal.*

(Température, 12 degrés du thermomètre de Réaumur, échelle de 80 degrés.)

Ayant ouvert à 9 heures du matin la cavité thoracique et le péricarde d'un chien de moyenne taille, que je venais de faire périr par hémorragie, j'enlevai son cœur en faisant la section des veines caves et des veines pulmonaires à la distance de 6 à 7 millimètres de leurs sinus respectifs, et en coupant l'aorte et l'artère pulmonaire à peu près à la même distance des ventricules. Le cœur ainsi isolé de toutes les parties et placé sur une table, continua de se contracter pendant quelque temps spontanément ; cependant à neuf heures un quart, le ventricule aortique ne se contractait plus ; quelques minutes après le ventricule pulmonaire et le sinus des veines pulmonaires restèrent immobiles ; enfin, à neuf heures et demie, le sinus des veines caves était aussi sans mouvement ; je soumis ce cœur à l'action des stimulans mécaniques, et j'obtins des contractions du ventricule pul-

monaire et du sinus des veines caves seulement ; lesquels à neuf heures 40 minutes, étaient tout-à-fait insensibles à ces derniers agens.

A neuf heures trois quarts, j'appliquai l'action galvanique à cet organe ; le sinus des veines caves fut la seule partie qui se contracta sous son influence, à laquelle elle ne devint insensible qu'à une heure, c'est-à-dire quatre heures après la mort.

Je découvris alors les muscles volontaires du même animal, les plus profondément situés et les soumis en vain au galvanisme ; l'œsophage lui-même qui, après le cœur, conserve le plus long-temps son excitabilité galvanique dans les chiens, avait entièrement perdu cette propriété (1).

Résumé de l'expérience précédente.

1°. Le ventricule pulmonaire et le sinus des veines caves étaient les seules parties du cœur qui se contractassent par les agens mécaniques, au bout d'une demi-heure, et ils étaient insensibles à ces agens dix minutes après, c'est-à-dire au bout de 40 minutes.

---

(1) Cette expérience, répétée plusieurs fois, m'a toujours offert le même résultat.

2°. Trois quarts d'heure après l'isolement du cœur, il n'y eut de cet organe que le sinus des veines caves qui se contractat par le galvanisme, et il ne perdit son excitabilité sous l'influence de cet agent que quatre heures après le même isolement, lorsque cette propriété était entièrement anéantie dans tous les organes musculaires qui n'avaient pas été détachés du corps de l'animal, ni même dénudés.

Je profitai du même animal, pour tâcher de m'assurer si l'excitabilité galvanique des muscles était influencée par le sang qui les imprègne. Pour cela j'enlevai, peu de temps après la mort et lorsque le cœur isolé se contractait encore spontanément, j'enlevai, dis-je, un muscle d'un des membres thoraciques, et l'ayant divisé en 2 portions à peu près égales, je plaçai une de ces portions sur la table et je malaxai l'autre dans l'eau tiède pendant 2 à 3 minutes ; je la soumis au galvanisme ; elle se contracta, mais plus faiblement que la portion que j'avais laissée en repos sur la table ; je malaxai de nouveau la portion qui avait déjà été soumise à la malaxation et qui présentait encore une couleur rosée, et au bout de 2 minutes, je la soumis

au galvanisme ; elle resta parfaitement immobile ; mais l'autre portion de muscle qui n'avait été qu'exposée au contact de l'air, avait aussi perdu son excitabilité galvanique. Ainsi il faut que cette expérience soit répétée plusieurs fois avant qu'on puisse en tirer quelque conséquence. Pour la bien faire, il me semble qu'il faudrait, 1°. diviser un muscle immédiatement après la mort, en trois portions égales ; 2°. malaxer l'une de ces portions dans l'eau à 28 ou 29 degrés de température ; 3°. plonger la seconde dans un vase d'eau à la même température et l'y laisser en repos pendant le temps que durerait la malaxation de la première portion ; 4°. malaxer la troisième portion sans eau ; 5°. soumettre ensuite ces trois portions au galvanisme.

D. Expériences faites sur des chiens morts par décapitation.

XII. Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un chien.

(Température, sept degrés et demi du thermomètre de Reaumur, échelle de 80 degrés.)

Ayant coupé la tête d'une petite chienne

encore jeune à une heure 10 minutes, je lui ouvris le thorax, le péricarde et l'abdomen, et portai d'abord mon attention sur les organes musculaires de l'appareil digestif et sur la vessie.

A une heure et demie les intestins et la vessie se contractaient encore par les agens mécaniques.

A une heure trois quarts le gros intestin était insensible à l'influence de ces agens; soumis au galvanisme il n'offrit pas le moindre mouvement de contraction. L'intestin grêle et la vessie continuaient de se contracter, tant par l'action galvanique que par les stimulans mécaniques.

A une heure 50 minutes la vessie était absolument insensible à ces derniers stimulans, et se contractait encore d'une manière marquée par le galvanisme.

A une heure 55 minutes, la portion supérieure de l'intestin grêle, et l'estomac, continuait de se contracter, mais seulement sous l'influence galvanique à laquelle la vessie était devenue insensible.

A deux heures, la portion supérieure de l'intestin grêle avait aussi perdu son excitabilité galvanique, celle de l'estomac exis-

tait encore, mais elle s'anéantit entièrement à deux heures quelques minutes.

A deux heures un quart, ceux des muscles soumis à la volonté qui étaient découverts depuis quelque temps, ne se contractaient plus par le galvanisme. Je découvris les muscles d'un des membres thoraciques, et les soumis à l'influence de cet agent; j'en obtins des contractions mais extrêmement faibles.

A deux heures 20 minutes le ventricule pulmonaire, le sinus des veines pulmonaires et celui des veines caves, soumis à l'action galvanique, se contractèrent d'une manière très-marquée.

A deux heures et demie, je dénudai les muscles du côté droit de la langue, et j'en obtins des contractions assez fortes par le galvanisme; je mis à découvert des muscles de la cuisse, et les soumis en vain au même agent; le muscle prélombo-trokantinien resta aussi immobile sous son influence.

A deux heures 40 minutes les muscles du côté droit de la langue continuaient de se contracter; je mis à découvert le muscle temporo-oriculaire, et j'en obtins des contractions par le galvanisme; le muscle tem-

poro-maxillaire se contracta aussi ; j'obtins même des contractions du muscle occipito-frontal.

A trois heures 5 minutes tous ces muscles sont restés immobiles sous l'influence galvanique, mais l'œsophage soumis à la même influence offrit des contractions manifestes.

A 3 heures 40 minutes le ventricule pulmonaire, ni le sinus des veines pulmonaires ne se contractaient plus.

A quatre heures un quart, les contractions de l'œsophage étaient presqu'imperceptibles, elles cessèrent entièrement à quatre heures 20 minutes, tandis que le sinus des veines caves continuait de se contracter d'une manière très-marquée ; ses contractions s'affaiblirent peu à peu, et cessèrent entièrement à cinq heures 50 minutes

Ouverture du cœur : les cavités droites de cet organe, contenaient quelques gouttes de sang caillé ; les cavités gauches étaient parfaitement vides.

Les organes soumis à l'expérience précédente, ont présenté l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. Le gros intestin a conservé son excitabilité galvanique pendant environ une demi-heure.

2°. La vessie a perdu cette propriété au bout de trois quarts d'heure; l'intestin grêle quelques minutes après.

3°. L'estomac a cessé de se contracter sous l'influence galvanique 50 et quelques minutes après la mort.

4°. Ceux des muscles volontaires qui avaient été mis à nu au commencement de l'expérience ne se contractaient plus sous l'influence galvanique au bout d'une heure 5 minutes.

5°. Les muscles des membres abdominaux et le prélombo-trokantinien mis à découvert une heure 20 minutes après la mort, ne donnèrent aucune marque d'excitabilité; les muscles de la tête, par exemple, ceux de la langue et le temporo-maxillaire, mis à découvert à peu près au même instant que ces derniers, se contractèrent, et conservèrent leur excitabilité galvanique environ une heure trois quarts après la mort.

6°. Rien de positif sur le moment où le ventricule pulmonaire, et le sinus des veines pulmonaires perdirent leur excitabilité galvanique, mais ils avaient cessé de se contracter 40 minutes avant l'œsophage, dont l'excitabilité galvanique ne fut anéantie que trois heures 10 minutes après la mort.

8°. Le sinus des veines caves cessa de se contracter par le galvanisme au bout de cinq heures 10 minutes.

XIII. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un chien.*

(Température, 28 degrés du therm. de Réaumur. Echelle de 80 degrés).

Ayant fait périr à dix heures, par décapitation, un petit chien de trois à quatre mois, j'ouvris sa cavité thoracique et mis son cœur à découvert; je n'observai aucune contraction bien manifeste du ventricule aortique, mais le ventricule pulmonaire et les deux sinus, se contractaient encore spontanément.

A dix heures 20 minutes, le sinus des veines pulmonaires était insensible aux agens mécaniques. Le ventricule pulmonaire ne cessa de se contracter sous leur influence, qu'à dix heures trois quarts où le sinus des veines caves était encore sensible à cette même influence. J'appliquai le galvanisme au cœur, et j'obtins des contractions du ventricule pulmonaire, vers sa base, et du sinus des veines caves. Ayant ensuite excité le même ventricule mécaniquement, j'en ob-

tins une contraction. A dix heures 55 minutes, il se contractait encore par les agens mécaniques, de même que le sinus des veines caves; mais à 11 heures 8 minutes, l'un et l'autre étaient insensibles à l'action de ces agens. J'appliquai le galvanisme au cœur; d'abord, j'obtins des contractions de la base du ventricule pulmonaire, et le sinus des veines caves resta immobile, mais après trois ou quatre excitations, elle se contracta.

A 11 heures 10 minutes, j'obtins une contraction du ventricule pulmonaire en le pinçant avec ma pince à disséquer; 2 minutes après, je réitérai en vain trois ou quatre fois ce mode d'irritation. J'y appliquai le galvanisme; à l'instant du contact de l'excitateur avec le ventricule, celui-ci et le sinus des veines caves se contractèrent.

A 11 heures 35 minutes, je mis à découvert le plexus brachial du côté droit et les muscles auxquels il se distribue; je soumis ces derniers au galvanisme, et n'en obtins que des contractions fibrillaires presque imperceptibles, qui cessèrent entièrement à 11 heures 55 minutes.

A midi, le ventricule pulmonaire se contractait encore par le galvanisme, mais ses

contractions étaient extrêmement faibles, et ne se faisaient apercevoir qu'à la portion de sa base qui avoisine l'artère pulmonaire. J'ouvris la cavité abdominale, et je soumis en vain les intestins, l'estomac et la vessie aux agens mécaniques et au galvanisme ; je dénudai les muscles de la partie interne du membre abdominal droit, qui était resté jusqu'alors recouvert des tégumens ; ces muscles soumis à l'action galvanique présentèrent quelques contractions fibrillaires. A midi et demi, ils étaient parfaitement insensibles à cette action.

A midi trois quarts, le ventricule pulmonaire resta aussi dans l'immobilité sous cette influence ; mais le sinus des veines caves continuait de se contracter, soit par le contact immédiat de l'excitateur, soit lorsque celui-ci touchait la base du ventricule correspondant. Le diaphragme présentait encore quelques contractions fibrillaires par le galvanisme, mais seulement au voisinage de l'insertion du nerf diaphragmatique. L'œsophage se contractait encore par le même agent, et ses contractions me parurent plus marquées, lorsque je fis entrer le prolongement rachidien dans le cercle galvanique,

que lorsque celui-ci fut borné aux rameaux œsophagiens qui proviennent du nerf pneumo-gastrique.

A midi 55 minutes je mis à découvert les muscles du membre abdominal gauche et les soumis au galvanisme : les plus profonds comme les plus superficiels restèrent immobiles.

A 1 heure 10 minutes l'œsophage avait entièrement perdu son excitabilité galvanique.

A 1 heure 35 minutes la partie du diaphragme, voisine de l'insertion du nerf diaphragmatique, se contractait encore par le galvanisme ; mais ses contractions seulement fibrillaires, comme je l'ai déjà annoncé, étaient presque imperceptibles. A 1 heure 40 minutes elles cessèrent entièrement ; le sinus des veines caves continuait de se contracter d'une manière très-marquée ; son excitabilité galvanique ne fut entièrement anéantie qu'à 4 heures 45 minutes.

Ouverture du cœur : les deux sinus et le ventricule pulmonaire ne contenaient pas une goutte de sang ; le ventricule aortique en contenait tout au plus 2 décigram. ou 3 à 4 grains en caillot dans les intestices de ses colonnes.

Les organes soumis à l'expérience précédente

dente ont présenté l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. Le ventricule aortique et le sinus des veines pulmonaires étaient insensibles à l'action galvanique 20 minutes après la mort.

2°. A l'ouverture de l'abdomen, qui fut faite 2 heures après la mort, les intestins, la vessie et l'estomac ne donnèrent aucune marque de leur excitabilité galvanique.

3°. Les muscles des membres thoraciques perdirent cette propriété au bout de 1 heure 55 minutes, 20 minutes après leur dénudation.

4°. Les muscles du membre abdominal droit, dénudés 2 heures après la mort, jouissaient encore de l'excitabilité galvanique ; mais elle était anéantie une demie heure plus tard.

5°. Le ventricule pulmonaire conserva cette propriété pendant environ 2 heures et demie.

6°. Les muscles du membre abdominal gauche, mis à découvert 2 heures 55 minutes après la mort, étaient insensibles au galvanisme.

7°. L'ésophage conserva son excitabilité galvanique pendant environ 3 heures.

8°. Le diaphragme ne la perdit qu'au bout de 3 heures 40 minutes.

9°. Enfin cette propriété ne fut anéantie dans le sinus des veines caves que 6 heures 45 minutes après la mort.

SECONDE SECTION.

Expériences faites sur des oiseaux.

Les expériences qui appartiennent à la présente section, ont été faites sur des pigeons. Comme il m'a paru qu'il était peu essentiel de les faire périr de différentes manières, avant de les soumettre au galvanisme, ce qui n'aurait probablement présenté qu'une répétition fastidieuse de plusieurs faits observés sur les chiens, dans les expériences précédentes; j'ai cru pouvoir me restreindre à une seule espèce de mort, et j'ai donné la préférence à la décapitation, attendu que celle-est d'une exécution aussi prompte que facile dans les oiseaux. Je n'ai même fait que trois expériences sur ces animaux, une à la température de 20 degrés, les deux autres à la température de 10 degrés; et ces dernières m'ayant offert des résultats analogues, je me suis borné à en détailler une ici pour éviter les répétitions.

XIV. *Expérience faite sur le cœur, et les autres organes musculaires d'un pigeon.*

(Température 10 degrés du therm. de Réaumur, Echelle de 80 degrés).

Ayant coupé la tête à un pigeon, à 5 heures 25 minutes, j'ouvris ses cavités abdominale et thoracique, et mis le cœur à découvert. Les ventricules cessèrent au bout de quelques instans de se contracter spontanément, et même par l'action des stimulans mécaniques; mais les deux sinus conservèrent, pendant 5 à 6 minutes, leur excitabilité sous l'influence de ces stimulans; ensuite, ils continuèrent de se contracter seulement par l'action galvanique à laquelle les deux ventricules étaient insensibles.

A 5 heures 35 minutes, les intestins étaient insensibles aux irritations mécaniques, mais ils se contractèrent par le galvanisme, jusqu'à 5 heures 42 minutes, qu'ils restèrent immobiles; je soumis inutilement le gesier, le ventricule succenturié et le jabot à l'action galvanique.

A 5 heures 45 minutes, le sinus des veines pulmonaires et celui des veines caves, se

contractaient encore par le galvanisme, mais à 5 heures 55 minutes, le premier de ces sinus avait perdu la faculté de se contracter. Les portions du muscle sterno-huméral qui étaient exposées à l'air depuis le commencement de l'expérience, ne se contractaient plus; mais les muscles de la cuisse droite, récemment dénudés, étaient encore sensibles à l'influence galvanique.

A 6 heures 10 minutes, ces muscles avaient perdu leur excitabilité galvanique; ceux de la cuisse gauche furent mis à découvert et donnèrent des marques de cette propriété. A 6 heures 1 quart, ils présentaient encore des contractions; mais ces contractions n'étaient que fibrillaires. A 6 houres 20 minutes, elles avaient entièrement cessé; l'excitabilité galvanique était également anéantie dans tous les autres muscles volontaires.

A 6 heures 50 minutes, le sinus des veines caves jouissait encore de cette propriété; mais à 7 heures, il l'avait entièrement perdue.

Les organes soumis à l'expérience précédente ont présenté l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. Les deux ventricules avaient perdu leur excitabilité galvanique au bout de 7 à 8 minutes.

2°. Les intestins ont conservé cette propriété pendant 17 minutes.

3°. Le sinus des veines pulmonaires ne se contractait plus une demie heure après la mort.

4°. Les muscles volontaires ont perdu leur excitabilité galvanique de 30 à 55 minutes après la mort, suivant qu'ils sont restés plus ou moins long-temps exposés au contact de l'air.

5°. Enfin cette propriété était anéantie dans le sinus des veines caves 1 heure 35 minutes après la mort.

XV. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'un pigeon.*

(Température, 10 degré du thermomètre de Réaumur, Echelle de 80 degré).

Ce pigeon fut tué à 9 heures par décapitation; j'ouvris aussitôt ses cavités thoracique et abdominale et mis le cœur à découvert : les quatre parties de cet organe ont continué de se contracter spontanément jusqu'à 9 heures 10 minutes, que le ventricule aortique resta immobile ; quelques minutes après le ventricule pulmonaire était aussi dans

l'immobilité ; l'un et l'autre furent soumis envain aux agens mécaniques ; mais les deux sinus se contractaient encore spontanément.

A 9 heures 13 minutes les intestins me parurent insensibles à ces agens, mais ils se contractèrent d'une manière manifeste par le galvanisme auquel ils devinrent insensibles à 9 heures 16 minutes. Le gésier, le ventricule succenturié et le jabot furent soumis envain à l'action de ce dernier agent.

A 9 heures 25 minutes elle fut appliquée au cœur ; les deux sinus furent les seules parties qui se contractèrent ;

A 9 heures et demie la portion du muscle sterno huméral qui était dénudée depuis le commencement de l'expérience était insensible au galvanisme ; je mis à découvert une nouvelle portion de ce muscle et j'en obtins de petites contractions.

A 9 heures 40 minutes les muscles de la partie interne de la cuisse dénudés et soumis au galvanisme se contractèrent.. Le sinus des veines caves et celui des veines pulmonaires se contractaient encore spontanément ; je remarquai même qu'une petite portion du ventricule pulmonaire offrait de temps en temps une contraction spontanée.

A 9 heures trois quarts cette petite portion du ventricule resta immobile; le galvanisme y fut appliqué inutilement. Le sinus des veines caves offrait encore des contractions spontanées mais très-rares ; celui des veines pulmonaires ne se contractait plus que par les agens mécaniques et par le galvanisme.

A 9 heures 55 minutes la portion du mus-sterno-huméral que j'avais dénudée à 9 heures et demie resta immobile; les muscles de la cuisse qui étaient mis à découvert depuis neuf heures 40 minutes avaient aussi perdu leur excitabilité galvanique ; je mis à nu quelques autres muscles volontaires dont j'obtins des contractions et qui devinrent insensibles au galvanisme à 10 heures 7 minutes. Le sinus des veines caves continuait de se contracter spontanément et celui des veines pulmonaires par les irritations mécaniques.

A 10 heures 10 minutes une portion du muscle sterno-huméral, voisine de l'aisselle, mise à nud depuis 8 à 10 minutes s'est encore contractée par le galvanisme. A 10 heures 20 minutes aucun muscle volontaire ne se contractait plus.

A 10 heures et demie le sinus des veines

caves continuait de se contracter spontanément et le sinus des veines pulmonaires par les agens mécaniques, mais leurs contractions devenaient beaucoup plus énergiques sous l'influence galvanique.

A 10 heures trois quarts le sinus des veines caves cessa de se contracter spontanément, mais à 11 heures l'un et l'autre étaient encore sensibles aux stimulans mécaniques. (La température du laboratoire s'était élevée jusqu'au 28me. degré.)

A 11 heures 20 minutes les deux sinus ne se contractaient plus que sous l'influence galvanique. A 11 heures trois quarts le sinus des veines caves resta parfaitement immobile; celui des veines pulmonaires continua de se contracter par le galvanisme et n'en perdit la faculté qu'à 1 heure 50 minutes.

Les organes soumis à l'expérience précédente ont présenté l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. Les deux ventricules ont perdu leur excitabilité galvanique en 15 à 20 minutes.

2°. Les intestins ont cessé de se contracter au bout de 16 minutes.

3°. Les muscles volontaires ont perdu leur

excitabité, d'une demi-heure à une heure un quart après la mort, suivant qu'ils sont restés plus ou moins long-temps exposés au contact de l'air.

L'excitabilité du sinus des veines caves a été anéantie au bout de deux heures trois quarts.

5°. Celle du sinus des veines pulmonaires ne s'est éteinte que 4 heures 50 minutes après la mort.

Réflexions.

Après avoir vu, tant dans l'introduction de cet ouvrage, que dans les réflexions que j'y ai consignées à la suite de mon expérience sur l'homme, après avoir vu, dis-je, que j'établissais comme un phénomène constant, *que le cœur était de tous les organes, celui qui conservait le plus long-temps son excitabilité galvanique*, on a du remarquer avec étonnement, à la lecture des expériences V et VII, que le cœur des chiens étranglés, qui y avaient été soumis, au lieu de conserver cette propriété plus long-temps que les autres organes, l'eût au contraire perdue le premier. La raison de ce phénomène, que

j'ai déduite de l'observation même des faits, demande un certain développement; je vais le donner le plus succintement possible.

Il faut d'abord observer que dans ces cas, le cœur est gorgé de sang dans toutes ses parties.

Il existe, ce me semble, deux ordres d'obstacles qui peuvent s'opposer à l'action des divers organes de l'économie animale; le premier agit sur les propriétés vitales qui président à cette action, le second, sur l'action elle-même, dont il empêche l'exercice d'une manière pûrement mécanique. On pourrait appeler les obstacles du premier ordre, *obstacles organiques*, et ceux du second, *obstacles physiques*. Deux maladies auxquelles l'œil est exposé, présentent un exemple de ces deux ordres d'obstacles, l'une est l'*amaurose* ou *goutte sereine*, l'autre est la *cataracte*. Dans la première, l'obstacle qui s'oppose à la vision, est l'extinction de la principale des propriétés vitales dans une partie essentielle de l'organe de la vue, la *rétine*; c'est l'*obstacle organique*. Dans la seconde, l'obstacle qui empêche l'exercice des fonctions de l'œil est l'opacité du cristallin, c'est l'*obstacle physique*.

L'action du cœur peut, de même que

celle de l'œil et des autres organes, être empêchée par les deux ordres d'obstacles; les asphisies en fournissent des exemples.

Dans toutes, les quatre cavités du cœur, mais surtout celles du côté droit, sont considérablement distendues. Le sang, qui est la cause matérielle de cette distension, constitue l'*obstacle physique* qui empêche les mouvemens du cœur; c'est cette même cause qui, dans les expériences V et VII, s'est d'abord opposée au libre exercice de l'excitabilité galvanique de cet organe, et qui l'a anéantie en très-peu de temps. Voici deux faits qui prouvent incontestablement, que c'est à cet obstacle physique qu'est dû l'anéantissement prompt de cette propriété dans les asphixies.

PREMIER FAIT.

Si, un instant après l'asphixie, on ouvre les gros vaisseaux veineux qui portent le sang aux cavités droites du cœur, celui-ci reprend le libre exercice de son excitabilité au moment de la cessation de la cause qui l'empêchait d'être mise en jeu; c'est ce qui est arrivé dans le chien qui fait le sujet de mon

expérience VI, lequel, quoiqu'il fut asphixié par strangulation de même que ceux qui ont été soumis à mes expériences V et VII, ne perdit l'excitabilité galvanique du cœur, qu'au bout de 6 heures 27 minutes, par conséquent long-temps après l'anéantissement complet de cette propriété dans les autres organes.

DEUXIÈME FAIT.

Si, au lieu de déterminer la distension des quatre cavités du cœur par l'asphixie, on la détermine par un autre genre de mort, on produit absolument le même phénomène, c'est-à-dire, l'anéantissement très-prompt de l'excitabilité galvanique de cet organe. Ayant fait périr un chien par la commotion du cerveau, j'ouvris sa cavité thoracique et son péricarde, avec la précaution de ménager les vaisseaux sanguins, et je trouvai le cœur considérablement distendu (1) et dans la plus par-

(1) Dans ce cas la cessation des fonctions du cerveau donnent lieu à la cessation des phénomènes mécaniques de la respiration, d'où résulte, 1°. cessation des phénomènes chimiques de cette dernière fonction; 2°. embarras des poumons; 3°. reflux du sang de cet organe vers le cœur.

faite immobilité ; le galvanisme que j'y appliquai, ne détermina qu'un petit mouvement oscillatoire dans le sinus des veines caves, mouvement qui cessa tout-à-fait, en moins de 20 minutes. Je suis persuadé que si, après la mort par décapitation, on distendait les cavités du cœur en injectant un liquide quelconque dans les vaisseaux veineux qui aboutissent à cet organe, on donnerait lieu à l'anéantissement de son excitabilité galvanique, comme dans les asphixies ou la commotion du cerveau. Je ferai cette expérience avec plusieurs autres que j'ai en vue, quoique je sois certain de sa réussite.

J'ai dit que, dans ces cas de distension du cœur, si on la faisait cesser en ouvrant à l'instant de la mort, les vaisseaux qui aboutissent à cette organe, on retablissait le libre exercice de ses mouvemens en lui conservant la durée de son excitabilité galvanique, et j'ai prouvé le fait par mon expérience VI; mais si on laisse écouler un certain temps après la mort, par exemple 20 à 30 minutes, avant d'ouvrir les gros vaisseaux veineux qui aboutissent au cœur, c'est en vain qu'on soumet cet organe au galvanisme ; son excitabilité est tout-à-fait anéantie. Voici je crois, la raison qu'on peut en donner.

La distension énorme d'un organe musculaire creux, étant un état contre nature ne peut long-temps continuer, sans donner lieu à un changement quelconque, cependant inconnu, dans l'organe distendu, lequel changement porte atteinte à ses propriétés vitales. C'est ainsi que la vessie considérablement distendue dans une rétention d'urine, ne tarde pas à se paralyser; la cause matérielle de la distension du cœur dans les cas précédens laquelle si elle ne dure qu'un instant, n'est qu'un *obstacle physique* à son action, devient donc bientôt *un obstacle organique*, en altérant les propriétés vitales de cet organe. C'est pour cette raison que son excitabilité organique a été anéantie en si peu de temps dans les expériences V et VII.

On conçoit qu'il existe plusieurs substances qui, introduites dans l'économie, peuvent porter atteinte aux propriétés vitales du cœur, et devenir ainsi des *obstacles organiques* à son action. Le gaz hydrogène sulfuré me paraît agir de cette manière, et s'il n'a pas anéanti complettement, à l'instant de son introduction, l'excitabilité du cœur dans l'expérience VIII, il a, au moins, porté une très-forte atteinte à cette propriété,

puisqu'elle était entièrement anéantie, 58 minutes après la mort.

D'après ce que je viens de dire, on pourra, j'espère, se rendre facilement raison de quelques cas particuliers, dans lesquels l'excitabilité galvanique du cœur s'anéantit avant le terme que lui a accordé la nature. Ces cas n'étant que des accidens, ne lui ôtent aucunement le rang que je lui ai assigné sous le rapport de la durée de l'excitabilité galvanique ; il y a d'autant plus de droit, qu'il le conserve encore, même lorsqu'il a été isolé des autres parties du corps, comme on l'a vu dans mon expérience XV. Il est vrai que cet isolement influe d'une manière très-marquée, sur l'énergie et la durée de son excitabilité, mais le cœur a cela de commun avec tous les autres organes musculaires. L'isolement de ceux-ci influe même bien davantage sur leur excitabilité que celui du cœur n'influe sur la sienne ; que l'on détache immédiatement après la mort d'un chien, un muscle volontaire des parties voisines, qu'on le place sur une table ; en moins de 20 minutes, son excitabilité est entièrement anéantie.

Il est inutile, ce me semble, de revenir ici aux tentatives infructueuses que j'ai faites

sur la matrice, expérience IV, et sur l'aorte, expérience X ; je répéterai de nouveau cette dernière expérience de différentes manières, et surtout sur l'homme, si j'en trouve l'occasion, avant de prononcer sur l'excitabilité galvanique de cette artère : mais je doute fort qu'elle jouisse de cette propriété.

Quant à l'application de la chaîne galvanique permanente que j'ai faite sur les muscles volontaires du chien qui avait été soumis à l'expérience dont je viens de faire mention, il suffit que le résultat de cette application se trouve en opposition avec celui qui avait été obtenu par le D. Pfaff, pour que je sois forcé d'en faire ici mention. Je me contenterai cependant d'observer que la théorie publiée dans les élémens de physiologie du citoyen Richerand, d'après les résultats du D. Pfaff, peut devenir de quelque danger dans la pratique médicale, par cela même qu'elle pose sur des faits hypothétiques. Voyez ci-dessus, page 97, le passage de l'ouvrage que je viens de citer dans lequel la théorie dont je parle est détaillé.

Je termine ici mes réflexions et je renvoie au tableau placé à la fin de cet ouvrage pour la durée comparative de l'excitabilité galvanique

nique dans les organes musculaires des animaux à sang rouge et chaud, soumis à mes expériences dans cette seconde partie. On verra au premier coup-d'œil dans ce tableau :

1°. Que la durée relative de l'excitabilité galvanique du cœur, est la même dans les mammifères et dans les oiseaux ; que la durée absolue de cette même propriété, présente des différences marquées dans ces deux grandes classes ; et que parmi les mammifères les cochons d'Inde semblent à cet égard se rapprocher des oiseaux. (1)

---

(1) La durée de la vitalité est en raison inverse de l'activité organique. Cette loi, depuis long-temps connue de tous les physiologistes, explique pourquoi les oiseaux, dont l'activité organique est très-considérable, conservent moins long-temps leur excitabilité galvanique que les mammifères, surtout lorsqu'ils sont placés dans les mêmes circonstances. Mais je ne prétends pas donner les raisons du rapprochement qui semble exister à cet égard entre les cochons d'Inde et les oiseaux. N'ayant pas suffisamment multiplié mes expériences sur ces animaux, et convaincu que les théories ne doivent jamais prendre leur source que dans la stricte observation des faits, je ne me permettrai d'en établir aucune, avant que ce rapprochement, s'il existe, ne soit reconnu d'une manière incontestable.

2°. Que les différens genres de morts violentes produites par des actions purement mécaniques, influent peu sur l'excitabilité galvanique.

3°. Que la température de l'atmosphère paraît avoir une certaine influence sur la durée de cette propriété dans les oiseaux, autant cependant qu'il m'est permis d'en juger d'après le petit nombre d'expériences que j'ai faites sur ces animaux; mais que dans les chiens cette influence est peu sensible, si elle existe, et ne paraît avoir lieu que sur les muscles soumis à la volonté.

4°. Que l'échelle de durée de l'excitabilité galvanique, dans les mammifères varie suivant les espèces, mais que dans toutes c'est le cœur qui occupe la partie supérieure de cette l'échelle, et que dans les chiens, on peut ranger sous ce rapport les organes musculaires dans l'ordre qui suit:

1°. Le cœur dont la durée d'excitabilité galvanique varie depuis 5 heures 10 minutes jusqu'à 8 heures 33 minutes.

2°. L'œsophage depuis 1 heure 21 minutes jusqu'à 3 heures 40 minutes.

3°. Les muscles volontaires depuis 1 heure 21 minutes jusqu'à 3 heures 40 minutes.

4°. L'estomac depuis 47 minutes jusqu'à 2 heures 20 minutes.

5°. La vessie depuis 45 minutes jusqu'à 1 heure.

6°. L'intestin grêle depuis 25 minutes jusqu'à 1 heure.

7°. Le gros intestin depuis 15 jusqu'à 30 minutes.

Nota. D'après les réflexions que j'ai données relativement à l'influence de la distension extrême du cœur sur la durée de son excitabilité galvanique, on conçoit que les résultats des expériences V et VII, par rapport à cette durée, ne devaient entrer pour rien dans les proportions établies à cet égard dans l'échelle ci-dessus.

J'observe ici, au sujet de cette distension extrême du cœur, qu'il n'est pas le seul organe dont l'excitabilité galvanique soit influencée par elle. Tous les muscles creux sont dans le même cas. Au moins j'ai soumis plusieurs fois inutilement au galvanisme l'estomac et le gros intestin, lorsqu'ils étaient distendus, le premier par des substances alimentaires, et le second par des matières fécales; et je suis persuadé que j'aurais observé la même chose sur l'intestin grêle et la vessie,

si je les avais trouvés fort distendus après la mort des animaux que j'ai soumis à mes expériences.

L'échelle ci-dessus n'étant établie que d'après le tableau qui se trouve à la fin de cet ouvrage, on conçoit qu'elle est susceptible de varier à mesure qu'on multipliera les expériences, au moins relativement à la durée absolue de l'excitabilité, laquelle est extrêmement variable, non-seulement suivant les espèces d'animaux, mais même suivant les individus.

TROISIÈME PARTIE.

Expériences faites sur des animaux à sang rouge et froid.

CETTE partie ne contenant que quatre expériences, j'ai cru qu'il était inutile de la diviser. De ces expériences, les deux premières ont été faites sur des carpes, et les deux autres sur des grenouilles. Je vais en donner successivement le détail.

XVI. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'une carpe du poids d'un kilograme ou de 2 livres, morte par la cessation des fonctions du cerveau.*

(Température, 10 degrés de Réaumur. Echelle de 80 degrés.)

J'ai tué cette carpe en lui enfonçant un instrument dans l'extrémité cérébrale de son prolongement rachidien et en lançant avec force sa tête contre un corps dur. A 2 heures et demie, l'animal ne donnait plus aucun

signe de vie. A 4 heures, j'en fis l'ouverture, mis le cœur à nu, ainsi que les organes de la digestion ; ceux-ci étaient immobiles et ne donnèrent aucune marque de sensibilité aux agens mécaniques ; mais le cœur se contractait encore spontanément et avec force.

A 4 heures 25 minutes, je soumis inutilement les intestins, l'estomac et la vessie natatoire au galvanisme ; mais à chaque fois que j'établissais la chaîne, les muscles soumis à la volonté se contractaient avec énergie et leurs contractions étaient aussi fortes lorsque je mettais l'excitateur en contact avec la peau dépourvue de ses écailles, que lorsqu'il touchait immédiatement les muscles dénudés.

A 6 heures et demie, le cœur ne se contractait plus spontanément ; mais son ventricule et son sinus étaient encore sensibles aux stimulans mécaniques. Les muscles de la partie moyenne du tronc ne se contractaient plus que faiblement par le galvanisme ; ceux de la queue et des nageoires présentaient encore des contractions très-marquées. A 6 heures trois quarts, ceux du tronc restèrent immobiles.

A 7 heures, le cœur était insensible aux agens mécaniques ; je le soumis au galvanisme et j'obtins des contractions de son ven-

tricule et de son sinus; mais à 8 heures ce dernier était la seule partie de cet organe qui se contractât encore.

A 8 heures trois quarts, j'obtins encore quelques contractions fibrillaires des muscles des nageoires et de la queue; mais quelques minutes après, ces muscles restèrent parfaitement immobiles. Le sinus du cœur continua de se contracter et ne perdit son excitabilité galvanique qu'à minuit 43 minutes.

Les organes soumis à l'expérience précédente ont présenté l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. Une heure 45 minutes après la mort les intestins, l'estomac et la vessie natatoire ont été soumis inutilement à l'action galvanique.

2°. Les muscles du tronc étaient insensibles à cette action au bout de 4 heures un quart.

3°. Le ventricule du cœur a conservé son excitabilité galvanique pendant environ cinq heures et demie.

4°. Les muscles des nageoires et de la queue n'ont perdu cette propriété qu'au bout de 6 heures un quart.

5°. Enfin elle ne s'est anéantie dans le sinus du cœur que 10 heures 13 minutes après la mort.

XVII. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'une carpe du poids d'un kilogramme et 6 décigrammes ou d'une livre 2 onces, morte par décapitation.*

(Température, 10 degrés du thermomètre de Réaumur, échelle de 80 degrés.)

Cette carpe fut décapitée à onze heures 32 minutes. J'ouvris aussitôt la cavité commune aux organes pectoraux et abdominaux.

Dix minutes après la décapitation, le canal intestinal et l'estomac ne donnèrent aucune marque de sensibilité, ni aux stimulans mécaniques, ni à l'action galvanique; mais à chaque contact de l'excitateur avec ces organes, je déterminai des mouvemens violens dans les muscles soumis à la volonté; ces mouvemens m'empêchèrent peut-être de distinguer les contractions du canal alimentaire. Cependant j'observerai que lorsque je cessai d'y appliquer le galvanisme, ce canal ne me parut nullement retréci. La vessie natatoire fut aussi soumise en vain à cet agent; après en avoir

fait sortir un peu de gaz par la pression, je la soumis de nouveau, mais inutilement à la même influence. A chaque fois que j'y appliquais l'excitateur, les muscles soumis à la volonté se contractaient avec force. Ces derniers muscles irrités mécaniquement ne présentèrent aucune contraction.

A midi trois quarts, ces mêmes muscles continuaient de se contracter par le galvanisme, mais lorsque je mettais l'excitateur en contact avec la partie moyenne du tronc, je ne déterminais qu'un très-petit mouvement dans les environs du point de contact seulement; ce mouvement s'étendait cependant quelquefois jusqu'aux nageoires ventrales. Pour faire contracter les muscles des autres nageoires et de la queue, il fallait mettre l'excitateur en contact avec une partie voisine de ces derniers.

A une heure, le contact de l'excitateur avec une partie voisine des nageoires ventrales n'en détermina aucun mouvement; mais ayant enlevé la peau et touché immédiatement les organes moteurs de ces nageoires, j'en obtins des mouvemens assez marqués.

A une heure cinq minutes, les deux parties du cœur le *ventricule* et le *sinus*, se concontractaient encore spontanément; mais à

une heure et demie, les conctractions spontanées du ventricule avaient cessé et je l'irritai inutilement par les agens mécaniques.

A une heures 50 minutes, on ne déterminait plus aucun mouvement, en touchant la partie moyenne du tronc avec l'excitateur, soit que celui-ci fut mis en contact avec la peau ou avec les muscles dénudés, depuis quelque temps; mais ayant mis à nu une nouvelle portion musculaire, j'en obtins des contractions.

A deux heures et demie, les muscles des nageoires et de la queue, se contractaient encore; ceux des nageoires thoraciques présentaient plus d'énergie dans leurs contractions que les autres. Ceux de la nageoire abdominale du côté droit, qui étaient dénudés depuis quelque temps, restaient immobiles. Le sinus du cœur continuait de se contracter spontanément.

A trois heures trois quarts, l'excitabilité galvanique des muscles de la nageoire abdominale du côté droit, mis à nu depuis une heure un quart, était éteinte. Je dénudai des muscles de la partie moyenne du tronc et j'en obtins des contractions.

A quatre heures 40 minutes, les muscles

de la partie moyenne du tronc récemment dénudés, continuaient de se contracter. Ceux des nageoires caudales étaient insensibles au galvanisme. Le sinus du cœur ne se contractait plus par les agens mécaniques.

A sept heures, les muscles récemment dénudés se contractaient encore. A sept heures un quart, ils avaient tous perdu leur excitabilité galvanique. Le sinus du cœur continuait de se contracter, seulement par l'action galvanique, à laquelle il ne devint *insensible* qu'à 9 heures.

Les organes soumis à l'expérience précédente ont présenté l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. Dix minutes après la mort, le canal alimentaire et la vessie natatoire ont été soumis inutilement au galvanisme.

2°. Les muscles volontaires ont perdu leur excitabilité galvanique de deux heures 18 minutes à 7 heures et demie après la mort, suivant qu'ils avaient été mis à découvert depuis un temps plus ou moins long.

3°. Rien de positif sur la durée d'excitabilité galvanique du ventricule du cœur.

4°. Le sinus a conservé cet propriété pendant 9 heures 28 minutes.

Nota. Il eut été assez intéressant de soumettre à l'influence galvanique, le gros tronc artériel destiné à recevoir le sang à son retour des branchies; d'autant plus que ce tronc tient lieu du ventricule aortique et jouit, pendant la vie, d'une contractilité très-énergique; mais comme j'aurais dû sacrifier plusieurs carpes pour faire cette expérience, dont l'exécution est d'ailleurs très-difficile, je l'ai remise à un autre temps.

XVIII. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'une grenouille morte par la cessation des fonctions du cerveau.*

(Température, 10 degrès, du thermomètre de Reaumur, échelle de 80 degrès.)

Ayant fait périr cette grenouille à midi un quart, en plongeant un instrument tranchant dans l'extrémité cérébrale du prolongement rachidien, je l'écorchai, fis l'ouverture de la cavité commune aux organes pectoraux et abdominaux, et laissai l'animal en repos jusqu'à cinq heures, où le cœur cessa de se contracter spontanément. J'irritai cet organe mécaniquement, et j'obtins des con-

tractions de ses deux parties ; mais à 5 heures et demie il ne fut plus sensible qu'au galvanisme. Ses deux parties, le *ventricule* et le *sinus*, se contractaient encore à sept heures par cet agent, mais à sept heures 25 minutes le ventricule ne m'offrit plus aucun mouvement sensible. Les muscles volontaires se contractaient encore, mais très-faiblement.

A quatre heures 50 minutes, tous les muscles du tronc et des membres restèrent parfaitement immobiles. Le sinus du cœur présentait encore des contractions très-marquées, lesquelles ne cessèrent entièrement qu'à une heure et demie du matin.

Les organes soumis à l'expérience précédente, ont offert l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité galvanique.

1°. Le ventricule du cœur a conservé son excitabilite galvanique pendant sept heures.

2°. Les muscles du tronc ont perdu cette propriété, au bout de sept heures 20 à 25 minutes.

3°. Le sinus du cœur n'est devenu insensible au galvanisme, que treize heures un quart après la mort.

XIX. *Expérience faite sur le cœur et les autres organes musculaires d'une grenouille morte par décapitation.*

(Température, 10 degrés du therm. de Réaumur. Echelle de 80 degrés.)

Ayant décapité et écorché une grenouille à 1 heure 40 minutes, je fis l'ouverture de la cavité commune aux organes pectoraux et abdominaux, et je mis le cœur à nu. Je vis manifestement le canal intestinal se contracter au simple contact de l'air; mais ses contractions ne durèrent que 2 minutes. Dès qu'elles cessèrent, je les renouvelai par les agens mécaniques jusqu'à 1 heure 47 minutes; je soumis alors l'intestin à l'action galvanique, mais inutilement, à moins que les mouvemens violens qui eurent lieu dans les muscles volontaires ne m'aient empêché de distinguer ses contractions.

A 8 heures, le cœur était insensible à l'action des agens mécaniques; les muscles volontaires perdirent leur excitabilité galvanique à minuit trois quarts; le ventricule du cœur ne se contractait plus, mais le sinus présentait encore des contractions très-marquées, lesquelles ne cessèrent qu'à 5 heures et demie du matin.

Les organes soumis à l'expérience précédente ont présenté l'ordre suivant dans la durée de leur excitabilité

1°. 10 minutes après la mort, le galvanisme n'a déterminé aucune contraction manifeste du canal intectinal.

2°. Les muscles volontaires ont conservé leur excitabilité galvanique pendant 11 heures 5 minutes.

3°. Le sinus du cœur ne perdit cette propriété que 15 heures 50 minutes après la mort.

Il résulte des quatre expériences ci-dessus,

1°. Que dans les animaux à sang rouge et froid, le cœur jouit de la même prérogative que dans les animaux à sang rouge et chaud, celle de conserver son excitabilité galvanique long-temps après l'extinction de cette propriété dans les autres agens musculaires. On voit en effet, par ces expériences, que l'espace de temps le plus long que cette même propriété ait pu être mise en jeu dans les organes musculaires, a été de 11 heures 5 minutes, tandis qu'elle ne s'est éteinte dans le cœur qu'au bout de 15 heures 50 minutes.

2°. Que dans les grenouilles l'excitabilité galvanique se conserve plus long-temps que dans les carpes.

3°. Enfin que cette propriété ne paraît pas être plus influencée par la décapitation que par la mort qui résulte de la cessation des fonctions cérébrales seulement.

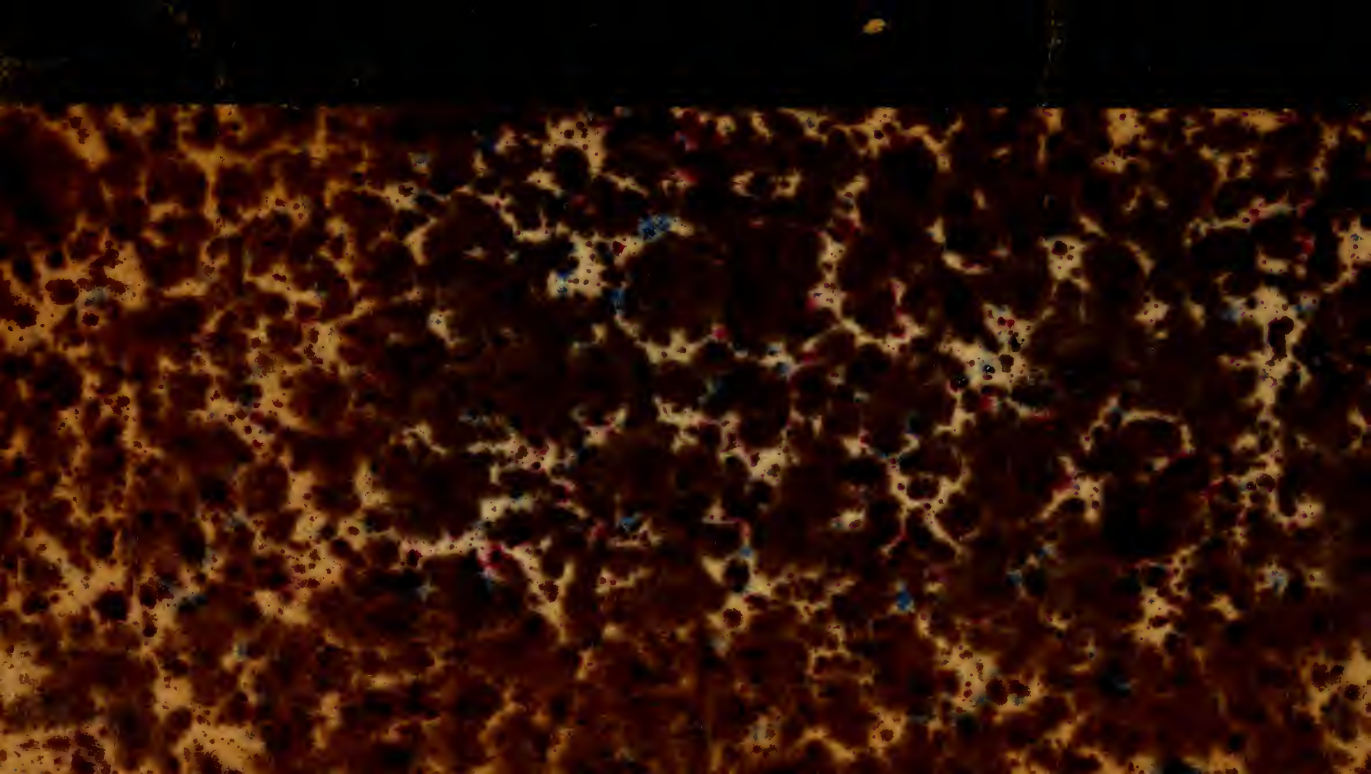
Je sais qu'on a publié que des phénomènes galvaniques avaient été obtenus sur des grenouilles beaucoup au-delà du terme où l'excitabilité de ces animaux a été anéantie dans mes expériences. Mais je suis bien éloigné de prétendre avoir épuisé l'histoire naturelle de l'excitabilité : il faudrait pour cela multiplier presqu'à l'infini, les expériences. En attendant que j'obtienne d'autres résultats, je dis ce que j'ai observé jusqu'à présent.

Ici se termine mon ouvrage, auquel j'aurais dû donner plus de soin, tant du côté du style qu'en ajoutant beaucoup d'autres expériences à celles qui s'y trouvent ; mais j'avoue que j'ai été entraîné par le désir de publier ces dernières, parce que beaucoup d'entr'elles présentent des faits nouveaux. Quant à leur authenticité, je ne crains pas qu'on la révoque en doute, ayant répété les principales de ces mêmes expériences sous les yeux du cit. Hallé dans un des cabinets de l'École de Médecine de Paris.

FIN.

TABLEAU COMPARATIF

De la durée de l'excitabilité galvanique des divers organes soumis aux expériences consignées dans le présent ouvrage.

Nota. Le sinus et le ventricule du cœur des poissons tenant lieu du sinus des veines caves et du ventricule pulmonaire des animaux à sang chaud ; c'est sur la ligne de la durée d'excitabilité de ces dernières parties que j'ai placé les chiffres qui indiquent la durée d'excitabilité du sinus et du ventricule des carpes ; j'ai fait la même chose à l'égard du cœur des grenouilles, quoique dans celles-ci le ventricule correspondu en même temps au ventricule pulmonaire et au ventricule aortique.
Les guillemets, placés sans aucun chiffre sur la ligne de la durée d'excitabilité, indiquent que les organes auxquels ils ont rapport, n'ont pas été soumis au galvanisme, ou l'ont été inutilement.

DESIGNATION DES ORGANES SOUMIS AUX EXPERIENCES.	Ire. PARTIE. EXPERIENCE FAITE SUR UN HOMME MORT PAR LA DÉCAPITATION.	SECONDE PARTIE. EXPÉRIENCES FAITES SUR DES ANIMAUX A SANG ROUGE ET CHAUD.																IIIe. PARTIE. EXPERIENCES FAITES SUR DES ANIMAUX A SANG ROUGE ET FROID.					
		Ire. SECTION. EXPERIENCES FAITES SUR DES MAMMIFERES.														IIe. SECTION. EXPÉRIENCES FAITES SUR DES OISEAUX.		CARPES		GRENOUILLES			
		A. Sur des chiens et des cochons d'Inde morts par la cessation des fonctions cérébrales.				B. Sur des chiens morts par la cessation des fonctions des poumons.				C. Sur des chiens morts par la cessation des fonctions du cœur.				D. Sur des chiens morts par la décapitation.									
		SUR DES CHIENS.			Sur une femelle de cochon d'Inde	PAR STRANGULATION.			Par le gaz hydrogène sulfuré.	Sur le cœur et les autres organes musculaires.	Sur l'aorte.	Sur le cœur isolé.				Pigeon décapité.	Pigeon décapité.	du poids de 1 kilog. mortes par le cerveau.	du poids de 1 kil. 100 décagram. mortes par la décapitation.	mortes par le cerveau.	mortes par la décapitation.		
		I.	II.	III.	IV.	V. ouvert sans hémorragie	VI. ouvert avec hémorragie	VII. ouvert sans hémorragie	VIII. ouvert avec hémorragie	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.			
		Température 12 degrés.	Temp. 12 degrés.	Temp. 12 degrés.	Temp. 9 degrés.	Temp. 12 degrés.	Temp. 12 degrés.	Temp. 13 degrés.	Temp. 12 degrés.	Temp. 1 deg 1/2	Temp. 12 degrés.	Temp. 12 degrés.	Temp. 1 deg 1/2	Temp. 12 degrés.	Temp. 12 deg.	Temp. 12 deg.	Temp. 12 degrés.	Temp. 12 degrés.	Temp. 12 degrés.	Temp. 12 deg.			
	Heures. Minutes.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	heur. min.	
CŒUR. Ventricules — cortique.	» »	» 45	1 15	» »	» »	» »	» 52	» »	» 12	» »	» »	» »	» »	» 30	2 7	» 20	» »	» »	» »	» »			
CŒUR. Ventricules — pulmonaire.	1 58	2 35	1 55	2 »	1 20	» 18	3 17	» »	» 50	3 45	» »	» 45	2 30	2 50	» 7	» 20	5 50	» »	7 »	» »			
CŒUR. Sinus — des veines pulmonaires.	4 41	5 10	5 »	» »	» »	» »	6 7	» »	» 59	5 30	» »	» »	2 30	» 20	» 50	4 50	» 2	» »	» »	» »			
CŒUR. Sinus — des veines caves.	4 41	8 35	5 50	6 30	1 29	» »	6 27	» 45	» 58	6 30	» »	4 »	5 10	6 45	1 55	2 45	10 13	9 28	13 15	15 50			
ARTERE-AORTE	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »			
OESOPHAGE	» »	» »	4 5	4 15	» »	2 30	3 45	1 55	» »	3 45	» »	» »	» »	3 »	» »	» »	» »	» »	» »	» »			
ESTOMAC	» »	» »	» »	2 20	» 45	2 10	» 47	» »	» »	1 »	» »	» »	» 53	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »			
INTESTIN GRELE	» »	» »	1 »	1 »	» 37	» 35	» 21	1 »	» »	» 42	» »	» »	» 48	» »	» »	» 16	» »	» »	» »	» »			
GROS INTESTIN	» »	» »	» 40	» »	» 30	» 25	» 18	» 50	» »	» 50	» »	» »	» 30	» »	» 17	» »	» »	» »	» »	» »			
VESSIE	» »	» »	» »	» »	» 55	» »	» »	» »	» »	1 »	» »	» »	» 45	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »			
MUSCLES VOLONTAIRES	4 11	» »	1 21	2 2	1 2	2 »	2 30	1 35	» »	3 »	» »	» »	1 45	3 40	» 55	1 15	6 15	7 30	7 25	11 5			
MATRICE	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »